

ஏழ்மையும், அறியாமையும் கனவுகளை  
அழித்துவிட அனுமதியோம்...

## UNIT - 1

# இயற்பியல் & வேதியியல்

TNPSC - GROUP I, II, II A



PART - I



# திண்ணை

பயிற்சிப் பட்டறை, தேனி

9940970325

Thinnai Theni

Thinnai Competitive Exam

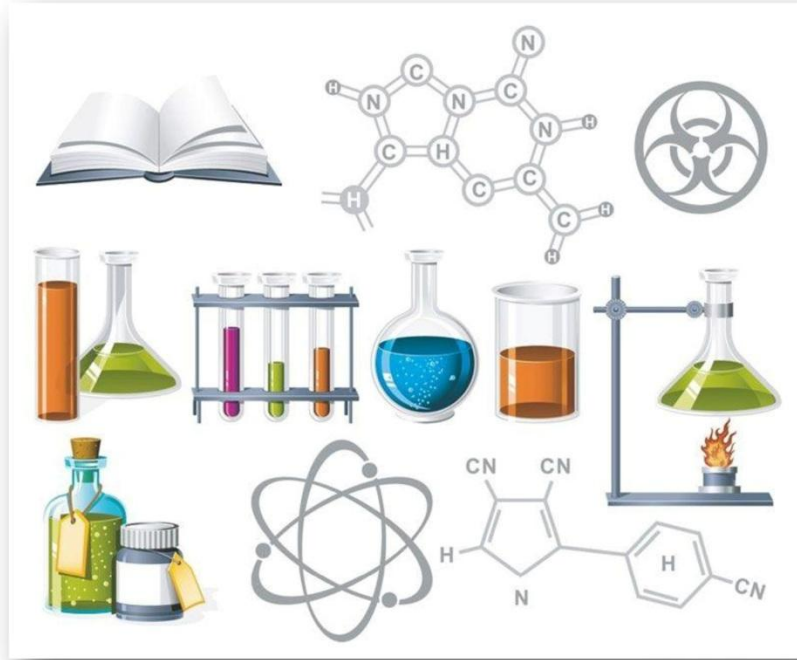
thinnaimail@gmail.com

ஏழ்மையும் அறியாமையும் கனவுகளை அழித்துவிட அனுமதியோம்...

# திண்ணை

பயிற்சிப் பட்டறை, தேனி  
வழங்கும்

## இயற்பியல் & வேதியியல்



திண்ணை பயிற்சி பட்டறை, 57A, ஜவகர் மெயின்ரோடு, NRT நகர், தேனி

☎ 9940970325    📘 Thinnai Competitive Exam    📺 Thinnai Theni    ✉ thinnaimail@gmail.com

## திண்ணை உறுதிமொழி

இரக்கமும் கருணையும் இருகண்களாகட்டும்!

இதழ்கள் இரண்டிலும் புன்னகை மலரட்டும்!

உழைப்பும், உறுதியும் இருதோள்களாகட்டும்!

நேர்மை ஒன்றையே நெஞ்சம் தாங்கட்டும்!

இடதும் வலதும் இணைந்த கரங்களாகட்டும்!

இதயம் என்றும் அன்பால் துடிக்கட்டும்!

தடைகளைத் தாண்டி கால்கள் ஓடட்டும்!

கொட்டும் வியர்வையே மூலதனமாகட்டும்!

சாதி மதம் பேதம் ஒழிப்போம்!

பதவி பணம் தரும் கர்வம் தவிர்ப்போம்!

லட்சியம் விதைத்து வெற்றியை அடைந்து!

லஞ்சம் தவிர்த்து நெஞ்சை நிமிர்த்து!

அறத்தின் வழி நின்று மனிதம் போற்று!

## இயற்பியல்

S.No	பொருளடக்கம்	Page No
1	பேரண்டத்தின் இயல்பு	3
2	பொது அறிவியல் விதிகள்	16
3	இயக்கவியல் பருப்பொருளின் பண்புகள்	27
4	விசை, இயக்கம், ஆற்றல்	45
5	அன்றாட வாழ்வில் இயக்கவியல்	63
6	மின்னியல்	73
7	காந்தவியல்	104
8	ஒளி	111
9	ஒலி	144
10	வெப்பம்	152
11	அணுக்கரு இயற்பியல்	173
12	லேசர்	184
13	தகவல் தொடர்பு அமைப்புகள்	190

## வேதியியல்

S.No	பொருட்களக்கம்	Page No
1	தனிமங்கள் மற்றும் சேர்மங்கள்	202
2	அமிலங்கள், காரங்கள் மற்றும் உப்புகள்	258
3	பெட்ரோலிய பொருட்கள், உரங்கள், பூச்சிக்கொல்லிகள்	282



## அணுக்கருக்கள்

- 1911 ஆம் ஆண்டு எர்னஸ்ட் ரூதர்ஃபோர்டு(Ernest Rutherford) அணுக்கருவைக் கண்டறிந்தார்.

## அணுக்கருவின் கட்டமைப்பு

- அணுவானது தன்னுள்ளே அணுக்கருவையும் அதனைச் சுற்றி எலக்ட்ரானையும் கொண்டுள்ளது.
- அணுக்கரு புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களை உள்ளடக்கியது. நியூட்ரான்கள் மின் நடுநிலைத் தன்மை கொண்டவை ( $q=0$ ): புரோட்டான்கள் நேர் மின்னூட்டம் கொண்டவை ( $q=+e$ ) அவற்றின் மின்னூட்ட மதிப்பு எலக்ட்ரான்களின் மின்னூட்ட மதிப்புக்குச் ( $q=-e$ ) சமமாக இருக்கும்.
- அணுக்கரு ஒன்றிலுள்ள புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை அணு எண் எனப்படும். அதை  $Z$  என்ற குறியீட்டினால் அறியலாம். அணுக்கருவில் காணப்படும் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை  $N$  என்று குறிக்கப்படுகிறது. அணுக்கருவில் காணப்படும் நியூட்ரான்கள் மற்றும் புரோட்டான்களின் மொத்த எண்ணிக்கை நிறை எண் எனப்படும். அது  $A$  என்று குறிக்கப்படுகிறது. எனவே  $A=Z+N$
- அணுக்கருவின் இரண்டு கூறுகள், நியூட்ரான் மற்றும் புரோட்டான்கள், நியூக்ளியான்கள் எனும் பொதுப்பெயரினால் அழைக்கப்படுகின்றன. ஒரு புரோட்டானின் நிறை  $1.6726 \times 10^{-27} \text{ kg}$  ஆகும். இது எலக்ட்ரானின் நிறையைப் போல் ஏறத்தாழ 1836 மடங்காகும். நியூட்ரானின் நிறை புரோட்டானின் நிறையை விட சற்றே அதிகமானது. அதாவது அதன் நிறை  $1.6749 \times 10^{-27} \text{ kg}$ .
- ஒரு தனிமத்தின் அணுக்கருவை குறிப்பதற்கு பின்வரும் குறிமுறையைப் பயன்படுத்துகிறோம்.  ${}_Z X^A$
- இங்கு  $X$  என்பது தனிமத்தின் வேதிக் குறியீடு,  $A$  என்பது நிறை எண் மற்றும்  $Z$  என்பது அணு எண். எடுத்துக்காட்டாக நைட்ரஜன் அணுக்கரு  ${}_7 N^{15}$  என்று குறிக்கப்படுகிறது. இது நைட்ரஜன் அணுக்கருவில் 15 நியூக்ளியான்கள் உள்ளன என்பதை உணர்த்துகிறது. இதில் 7 புரோட்டான்கள் ( $Z=7$ ) மற்றும் 8 நியூட்ரான்கள் ( $N=A-Z=8$ ) உள்ளன.

## அணுக்கருவின் வகைகள்

## 1. ஐசோடோப்புகள்(Isotopes)

- சமமான அணு எண்ணையும் ( $Z$ ) வேறுபட்ட நிறை எண்ணையும் ( $A$ ) கொண்ட ஒரே தனிமத்தின் அணுக்கள் ஐசோடோப்புகள் எனப்படும்.  ${}_1 H^1$  (ஹைட்ரஜன்),

${}_1\text{H}^2$  (டியூட்ரியம்) மற்றும்  ${}_1\text{H}^3$  (ட்ரிட்டியம்) என்ற அணுக்கருக்கள் ஹைட்ரஜனின் ஐசோடோப்புகள் ஆகும்.

- கார்பன் அணு நான்கு முக்கிய ஐசோடோப்புகள் கொண்டது.  ${}_6\text{C}^{11}$ ,  ${}_6\text{C}^{12}$ ,  ${}_6\text{C}^{13}$ , மற்றும்  ${}_6\text{C}^{14}$

## 2. ஐசோபார்கள்(Isobars)

- ஐசோபார்கள் என்பவை சமமான நிறை எண்ணையும் (A) மாறுபட்ட அணு எண்ணையும்(Z) கொண்ட வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் ஆகும்.  ${}_8\text{O}^{16}$ ,  ${}_7\text{N}^{16}$  மற்றும் அணுக்கருக்கள் இரு ஐசோபார்களைக் குறிக்கும்.
- எடுத்தக்காட்டாக  ${}_{16}\text{S}^{40}$ ,  ${}_{17}\text{Cl}^{40}$ ,  ${}_{18}\text{Ar}^{40}$ ,  ${}_{19}\text{K}^{40}$  மற்றும்  ${}_{20}\text{Ca}^{40}$  ஆகியவை சமமான நிறை எண் 40 மற்றும் வெவ்வேறு அணு எண்களையும் கொண்ட ஐசோபார்கள்.

## 3. ஐசோடோன்கள்(Isotones)

- சம எண்ணிக்கையில் அமைந்த நியூட்ரான்களைக் கொண்டுள்ள வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் ஐசோடோன்கள் எனப்படும்.  ${}_6\text{C}^{14}$  மற்றும்  ${}_8\text{O}^{16}$  என்பவை ஐசோடோன்களுக்கான சில எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.
- ${}_5\text{B}^{12}$  மற்றும்  ${}_6\text{C}^{13}$  இவற்றில் 7 நியூட்ரான்கள் உள்ளன.

## அணு நிறையும் அணுக்கரு நிறையும்

- SI அலகில் குறிப்பிடும்போது அணுக்கருவின் நிறை மிகச்சிறிய மதிப்பு கொண்டதாக உள்ளது. (ஏறத்தாழ  $10^{-25}$  kg அல்லது அதைவிடக் குறைவு). எனவே அதை எழுதும் போது அணு நிறை அலகு (u) என்ற அலகைப் பயன்படுத்துவது எளிதாக இருக்கும். அணு நிறை அலகு (u) என்பது இயற்கையாகக் கிடைக்கப் பெறும் கார்பன் ஐசோடோப்புகளில் அதிக அளவில் காணப்படும்  ${}_6\text{C}^{12}$  ஐசோடோப்பின் நிறையில் 12இல் ஒரு பங்கு ஆகும்.

$$1u = \frac{{}_6\text{C}^{12} \text{ அணுவின் நிறை}}{12} = \frac{1.9926 \times 10^{-26} \text{ kg}}{12}$$

$$= 1.660 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

- அணு நிறை அலகில், நியூட்ரானின் நிறை  $m_N = 1.008665$  u, புரோட்டானின் நிறை  $m_p = 1.007276$ u, ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறை  $m_H = 1.007825$  u மற்றும்  ${}_6\text{C}^{12}$  ன் நிறை 12u.

## அணுக்கருவின் அளவும் அதன் அடர்த்தியும்

- ஆல்பா துகள் சிதறல் ஆய்வு உள்ளிட்ட பலவிதமான செய்முறைகளைப் பயன்படுத்தி பல அணுக்கருக்களின் மீது வெவ்வேறு ஆய்வுகள் நடத்தப்பட்டுள்ளன. அவற்றில் இருந்து அணுக்கருவானது கிட்டத்தட்ட கோள்

வடிவிலானது என்று தெரிகிறது. மேலும் செய்முறை ஆய்வுகளின் அடிப்படையில்  $Z > 10$  கொண்ட அணுக்கருக்களுக்கு அவற்றின் ஆரம்  $R$  ஆனது.

$$R = R_0 A^{1/3}$$

### அணுக்கருவின் அடர்த்தி

$$\rho = \frac{\text{அணுக்கருவின் நிறை}}{\text{அணுக்கருவின் பருமன்}} = \frac{A \cdot m}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi R_0^3}$$

- அணுக்கரு அடர்த்தி நிறை எண்ணைச் சார்ந்ததல்ல. அதாவது அனைத்து அணுக்கருக்களும் ( $Z > 10$ ) ஒரே அடர்த்தியை உடையன. இது அணுக்கருவின் முக்கியமான பண்புகளில் இதுவும் ஒன்று.
- ஒரேயொரு தேக்கரண்டி அளவு அணுக்கருவின் பருப்பொருளின் நிறையான கிட்டத்தட்ட டிரில்லியன் டன்களுக்குச் சமமாகும்.
- ஐன்ஸ்டீனின் நிறை - ஆற்றல் சமத்தன்மையைப் பயன்படுத்தி ஒரு அணு நிறை அலகிற்குச் சமமான ஆற்றல் வருமாறு  $1u = 1.66 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2 = 14.94 \times 10^{-11} \text{ J} = 931 \text{ MeV}$  ஆகும்.

### அணுக்கரு விசை

- அணுக்கருவானது புரோட்டான்களையும் நியூட்ரான்களையும் உள்ளடக்கியது. ஆனால், நிலைமின்னியலில், ஓரின் மின்துகள்கள் ஒன்றையொன்று விலக்கும்.
- அணுக்கருவினுள் உள்ள புரோட்டான்கள் ஒரு சில பெர்மி ( $10^{-15} \text{ m}$ ) அளவேயுள்ள (மிக நெருங்கிய) தொலைவுகளால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளதால் அவற்றிற்கிடையே மிக வலிமையான விலக்கு விசை இருத்தல் வேண்டும். எடுத்துக்காட்டாக  $10^{-15} \text{ m}$  இடைவெளியில் உள்ள புரோட்டான்களுக்கு இடையேயுள்ள நிலைமின்னியல் விலக்கு விசை,

$$F = K \times \frac{q^2}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{(1.6 \times 10^{-19})^2}{(10^{-15})^2} \approx 230 \text{ N}$$

- இவ்விசையால் ஒரு புரோட்டான் அடையும் முடுக்கம்.

$$\alpha = \frac{F}{m} = \frac{230 \text{ N}}{1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}} \approx 1.4 \times 10^{29} \text{ ms}^{-2}$$

- இது புவியின் ஈர்ப்பு முழுக்கத்தைக் (g) காட்டிலும் கிட்டத்தட்ட  $10^{28}$  மடங்கு அதிகமாகும்.
- அணுக்கருவைப் பிணைத்து வைத்திருக்கும் இந்த கவர்வு விசையை வலிமையான அணுக்கரு விசை என்பர்.

### கதிரியக்கம்

- ஒரு தனிமத்திலிருந்து அதிக ஊடுருவு திறன் கொண்ட கதிர்வீச்சுகளான  $\alpha$ ,  $\beta$  மற்றும்  $\gamma$  கதிர்கள் தன்னிச்சையாக உமிழப்படும் நிகழ்வு கதிரியக்கம்

எனப்படும். மேலும் இத்தகைய கதிர்வீச்சுகளை உமிழும் தனிமங்கள் கதிரியக்கத் தனிமங்கள் எனப்படும்.

- கதிரியக்கச் செயல்பாட்டை 1896-ஆம் ஆண்டு முதன் முதலாகக் கண்டறிந்தவர் ஹென்றி பெக்காரல் ஆவார்.
- இந்தியாவில் கொல்கத்தாவிலுள்ள அணுக்கரு இயற்பியலுக்கான சாஹா (saha) நிறுவனம் (SINP) என்றழைக்கப்படும் கல்வி நிறுவனம் அணுக்கரு இயற்பியல் துறையில் உயிர்ப்பான ஆராய்ச்சிகளை மேற்கொண்டு வரும் முதன்மையான ஆராய்ச்சி நிறுவனமாகும்.
- அணுக்கரு இயற்பியல் ஆராய்ச்சியின் தொடக்க காலங்களில் கதிர்வீச்சு என்ற சொல் கதிரியக்க அணுக்கருக்களில் இருந்து வெளிவரும் உமிழ்களைக் குறிப்பிடுவதற்காகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வந்தது.  $\alpha$  - கதிர்கள் உண்மையில்  ${}^2\text{He}^+$  அணுக்கருக்கள் என்பதையும்  $\beta$  கதிர்கள் எலக்ட்ரான்கள் என்பதையும் இப்போது நாம் அறிவோம். கண்டிப்பாக அவை மின்காந்தக் கதிர்வீச்சுகள் அல்ல. எனவே  $\gamma$ -கதிர் மட்டுமே மின்காந்தக் கதிர்வீச்சாகும்.

### ஆல்பா சிதைவு(Alpha decay)

- நிலைத்தன்மையற்ற அணுக்கரு ஒன்று  $\alpha$ -துகளை ( ${}^2\text{He}^4$  அணுக்கரு) வெளியிடும்போது, அது இரு புரோட்டான்களையும் இரு நியூட்ரான்களையும் இழக்கின்றது. இதன் விளைவாக அதன் அணு எண் மதிப்பில் (Z) இரண்டும், நிறை எண் மதிப்பில் (A) நான்கும் குறையும்.  $\alpha$ - சிதைவைப் பின்வரும் முறையில் குறிப்பிடலாம்.
- எடுத்துக்காட்டு  ${}^2\text{He}^4$  அணுக்கருவை ( $\alpha$ -துகள்) உமிழ்வதன் மூலம் யுரேனியம்  ${}_{92}\text{U}^{238}$  தோரியமாக  ${}_{90}\text{Th}^{234}$  சிதைவுறுதல்
- ${}_{92}\text{U}^{238} \longrightarrow {}_{90}\text{Th}^{234} + {}^2\text{He}^4$

### பீட்டா சிதைவு

- பீட்டா சிதைவின் போது, கதிரியக்க அணுக்கரு எலக்ட்ரான் அல்லது பாசிட்ராணை வெளிவிடுகிறது. எலக்ட்ரான்( $e^-$ ) வெளியிடப்பட்டால்  $\beta^-$  சிதைவு என்றும், பாசிட்ரான் ( $e^+$ ) வெளியிடப்பட்டால்  $\beta^+$  சிதைவு என்றும் அழைக்கப்படும். பாசிட்ரான் என்பது எலக்ட்ரான் நிறை மற்றும்  $+e$  மின்னூட்டமும் கொண்ட எலக்ட்ரானின் எதிர்த்துகள் ஆகும். பாசிட்ரான் மற்றும் எலக்ட்ரான் இவ்விரண்டுமே பீட்டா துகள்கள் எனக் குறிப்பிடப்படுகின்றன.
- $\beta^+$  சிதைவுக்கு எடுத்துக்காட்டு சோடியம் ( ${}_{11}\text{Na}^{22}$ )  $\beta^+$  சிதைவின் மூலம் நியானாக ( ${}_{10}\text{Ne}^{22}$ ) மாறுகிறது.
- ${}_{11}\text{Na}^{22} \longrightarrow {}_{10}\text{Ne}^{22} + e^+ + \nu$

## நியூட்ரினோ(v)

- பீட்டா சிதைவின் போது, தாய் அணுக்கருவிலுள்ள நியூட்ரான் ஒன்று எலக்ட்ரானை வெளிவிட்டு சேய் அணுக்கருவாக மாறுகின்றது என்றே முதலில் கருதப்பட்டது.
- ${}_zX^A \longrightarrow {}_{z+1}Y^A + e^-$
- பீட்டா சிதைவில், பீட்டா துகள்கள்(எலக்ட்ரான்கள்) தொடர்ச்சியான ஆற்றல் மதிப்புகளைப் பெற்று விளங்குகின்றன.
- ஆற்றல் மாறாவிதி மற்றும் உந்தம் மாறா விதியின் அடிப்படையில் எலக்ட்ரான் ஆற்றல் மற்றும் சேய் அணுக்கரு Y ஆகியவை குறிப்பிட்ட தனித்த மதிப்புகளைப் பெற்றிருக்க வேண்டும்.
- விடுபட்ட ஆற்றல் மற்றும் உந்தம் ஆகியவற்றை விளக்குவதற்கு, பீட்டா சிதைவில் மூன்றாவதாக இன்னுமொரு துகள் இருக்க வேண்டும் என்று கொள்கை மற்றும் சோதனைகளின் அடிப்படையில் பவுலி(W.Pauli) என்பவர் 1931ஆம் ஆண்டு எடுத்துரைத்தார்.
- மின்னூட்டமற்ற, மிகச்சிறிய நிறை கொண்ட இத்துகளுக்கு நியூட்ரினோ(சிறிய நடுநிலையான ஒன்று) என்ற பெயரை பெர்மி என்பவர் சூட்டினார்.
- 1956 ஆம் ஆண்டு பிரடெரிக் ரெயின்ஸ் மற்றும் கிளைடு கோவன் ஆகியோர் சோதனைகளின் மூலம் நியூட்ரினோவைக் கண்டுபிடித்தனர். இந்தக் கண்டுபிடிப்புக்காக 1995 ஆம் ஆண்டு ரெயின்ஸ் நோபல் பரிசினைப் பெற்றார்.

## நியூட்ரினோவின் பண்புகள்

- அதன் மின்னூட்டம் சுழி ஆகும்.
- அது எதிர் நியூட்ரினோ என்ற எதிர்த்துகளை பெற்றுள்ளது.
- அண்மைக்கால ஆய்வுகளின் அடிப்படையில் மிகச்சிறிய நிறையை நியூட்ரினோ பெற்றுள்ளது என்பது கண்டறியப்பட்டுள்ளது.
- பருப்பொருளுடன் நியூட்ரினோ மிகமிகக் குறைந்த அளவே இடைவினை புரிகிறது. எனவே அதைக் கண்டுபிடிப்பது மிகவும் கடினம். உண்மையில், ஒவ்வொரு வினாடியும் சூரியனிலிருந்து வரும் டிரில்லியன் கணக்கிலான நியூட்ரினோக்கள் நம் உடலினுடே புகுந்து செல்கின்றன. எந்த இடைவினையும் இல்லாததால் நம்மால் அவற்றை அறிய இயலவில்லை.

## காமா சிதைவு

- $\alpha$  மற்றும்  $\beta$  சிதைவுகளில் சேய் அணுக்கரு பெரும்பாலும் கிளர்வுற்ற நிலையிலேயே காணப்படும்.
- கிளர்வு நிலையின் ஆயுட்காலம் கிட்டத்தட்ட  $10^{-11}$  s ஆக இருக்கும்.
- அணுக்கரு,  $\gamma$  கதிர்கள் எனப்படும். உயர் ஆற்றல்  $\therefore$  போட்டான்களை வெளிவிடுவதன் மூலம் குறைந்த ஆற்றல் நிலைக்குத் திரும்புகின்றது.

- ${}_Z X^A \longrightarrow {}_Z X^A$  காமா( $\gamma$ ) கதிர்கள்

### சிதைவு வீதம் அல்லது கதிரியக்க செயல்பாடு

- கதிரியக்கச் செயல்பாட்டின் SI அலகு பெக்கொரல் (Bq). மேலும் ஒரு பெக்கரல் என்பது ஒரு வினாடிக்கு ஒரு சிதைவைத் தரும் தனிமத்தின் செயல்பாட்டைக் குறிக்கும். கதிரியக்கச் செயல்பாட்டிற்கு குறிக்கும். கதிரியக்கச் செயல்பாட்டிற்கு மற்றொரு கியூரி (C) என்ற அலகும் உள்ளது. 1 கியூரி = 1C =  $3.7 \times 10^{10}$  சிதைவுகள்/வினாடி.
- ஒரு கியூரி என்பது 1கி ரேடியம் 1 வினாடியில் உமிழும் சிதைவுகளின் எண்ணிக்கைக்குச் சமமாகும். அதாவது ஒரு வினாடிக்கு  $3.7 \times 10^{10}$  சிதைவுகள்.

### அரை ஆயுட்காலம்

- தொடக்கத்தில் உள்ள அணுக்களில் பாதியளவு அணுக்கள் சிதைவடைய ஒரு தனிமம் எடுத்துக்கொள்ளும் காலம் அரை ஆயுட்காலம் T எனப்படும்.
- காலத்தில் சிதைவடையாமல் இருக்கும் அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கை  $N = N_0/2$  ஆகும்.

### சராசரி ஆயுட்காலம்( $\tau$ )

- ஒரு அணுக்கருவின் சராசரி ஆயுட்காலம் என்பது அனைத்து அணுக்கருக்களின் ஆயுட்காலங்களின் கூடுதல் அல்லது தொகையீட்டிற்கும், தொடக்கத்தில் இருந்து மொத்த அணுக்கருக்களின் மொத்த எண்ணிக்கைக்கும் உள்ள தகவு ஆகும்.

$$T_{1/2} = \tau \ln 2 = 0.6931 \tau$$

### கார்பன் காலக்கணிப்பு

- பீட்டா சிதைவின் ஒரு முக்கியமான பயன்பாடு கதிரியக்கக் காலக்கணிப்பு அல்லது கார்பன் காலக்கணிப்பு ஆகும்.
- வாழும் அனைத்து உயிரினங்களும் காற்றிலிருந்து கார்பன் டைஆக்சைடை( $CO_2$ ) உட்கவர்ந்து கரிம மூலக்கூறுகளை உருவாக்குகின்றன. இவ்வாறு கரிம மூலக்கூறுகளை உருவாக்குகின்றன. இவ்வாறு உட்கவர்ப்பட்ட  $CO_2$  வில் பெரும் பகுதி  ${}^{12}C$  ஆகவும், மிகவும் பகுதி ( $1.3 \times 10^{12}$ ) கதிரியக்க  ${}^{14}C$  ஆகவும் உள்ளது.(இதன் அரை ஆயுட்காலம் 5730 ஆண்டுகள்)
- இறந்த உயிரினத்தின் உடலில் உள்ள  ${}^{14}C : {}^{12}C$  விகிதம் நாளடைவில் குறையத் தொடங்குகிறது. மண்ணுக்குள் புதைந்த ஒரு பழங்கால மரத்தின் மாதிரிப் பொருள் ஒன்று தோண்டி எடுக்கப்பட்டு, அதன்  ${}^{14}C : {}^{12}C$  விகிதம் அறியப்பட்டால் அம்மரத்தின் வயதைக் கணக்கிட முடியும்.

## நியூட்ரான் கண்டுபிடிப்பு

- பெரிலியத்தை துகள்களால் மோதச் செய்யும்போது அதிக ஊடுருவு திறன் கொண்ட கதிர்வீச்சு வெளிப்படுகின்றது என்பதை போத்தே மற்றும் பெக்கர் ஆகிய ஜெர்மானிய இயற்பியல் அறிஞர்கள் 1930ல் கண்டறிந்தனர்.
- புரோட்டானை விட சற்று அதிக நிறை கொண்ட மின்னூட்டமற்ற துகள்களே என்பதையும் 1932ம் ஆண்டு ஜேம்ஸ் சாட்விக் என்பவர் கண்டுபிடித்தார்.
- அவற்றை நியூட்ரான்கள் என்று அவர் அழைத்தார்.
- அணுக்கருவினுள் நியூட்ரான்கள் நிலைத் தன்மையுடன் இருக்கின்றன. ஆனால் அணுக்கருவுக்கு வெளியே அவை நிலைத்தன்மையற்று உள்ளன.
- அணுக்கருவை விட்டு வெளியேறும் நியூட்ரான் (தனித்த நியூட்ரான்) மிக விரைவிலேயே (அரை ஆயுட்காலம்-13 நிமிடங்கள்) புரோட்டான், எலக்ட்ரான் மற்றும் எதிர் நியூட்ரினோ ஆகியவையாக சிதைவுறுகிறது.
- நியூட்ரான்களை அவற்றின் இயக்க ஆற்றலின் அடிப்படையில் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம். (i) குறைவேக நியூட்ரான்கள்(0 to 1000 eV) (ii) வேக நியூட்ரான்கள் (0.5 MeV to 10) கிட்டத்தட்ட 0025eV அளவிலான சராசரி ஆற்றல் கொண்ட, வெப்பச் சமநிலையில் உள்ள நியூட்ரான்கள் வெப்ப நியூட்ரான்கள் எனப்படும். ஏனெனில் 298K வெப்பநிலையில் அவற்றின் வெப்ப ஆற்றல் kT-0.025eV. குறைவேக மற்றும் வேக நியூட்ரான்கள் அணுக்கரு உலைகளில் முக்கிய பங்கு விகிக்கின்றன.

## கதிரியக்க-ஐசோடோப்புகளின் பயன்பாடுகள்

### 1. மருத்துவப் பயன்பாடு

- கோபால்ட் ( $Co^{60}$ ) - புற்றுநோய் சிகிச்சை
- கதிரியக்க-சோடியம் ( $Na^{24}$ ) - இரத்த நாளங்களில் உள்ள அடைப்புகளைக் கண்டறிய
- கதிரியக்க-அயோடின் ( $I^{131}$ ) - தைராய்டு சுரப்பியின் தன்மையைக் கண்டறியும்
- கதிரியக்க-இரும்பு ( $Fe^{59}$ ) - இரத்தச் சோகையைக் கண்டறிய
- கதிரியக்க-பாஸ்பரஸ் ( $P^{32}$ ) - தோல் நோய்களின் சிகிச்சைக்குப் பயன்படுகின்றது.

### 2. விவசாயம்

- கதிரியக்க-பாஸ்பரஸ்( $P^{32}$ ) - உரம்

### 3. கதிரியக்க-கார்பன் வயதுக் கணக்கீடு

- வளிமண்டலத்தின் மேற்பகுதியில், காஸ்மிக் கதிர்களால் உருவாகும் நியூட்ரான்களால் ( $N^{14}$ ) தாக்கப்பட்டு, தொடர்ந்து  $C^{14}$  தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது.
- ${}_7N^{14} + {}_0n^1 \longrightarrow {}_6C^{14} + {}_1H^1$

- $C^{14}$  கதிரியக்கமுடையது. இதன் அரை ஆயுட்காலம் 5570 ஆண்டுகள்.

### அணுக்கரு பிளவு

- யுரேனியம் அணுக்கருவை நியூட்ரானால் மோதச் செய்யும்போது, அது கிட்டத்தட்ட சமமான நிறைகளையுடைய இரு சிறிய அணுக்கருக்களாகவும், அவற்றுடன் ஆற்றலும் வெளிப்படும் வண்ணம் பிளவுறுகிறது என்பதை ஜெர்மானிய அறிவியல் அறிஞர்களான ஆட்டோ ஹான் (Otto Hahn) மற்றும் ஸ்டிராஸ்மன் (Strassmann) ஆகியோரால் 1939ம் ஆண்டு கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.
- கனமான அணுவின் அணுக்கரு ஒன்று இரு சிறிய அணுக்கருக்களுடன் அதிக அளவிலான ஆற்றலும் வெளிப்படும் வண்ணம் பிளவுறும் நிகழ்வு அணுக்கரு பிளவு எனப்படும்.
- பிளவு நிகழும் போது நியூட்ரான்களும் சேர்ந்தே வெளிப்படுகின்றன.

### தொடர்வினை

- ஒரு அணுக்கரு பிளவுக்கு உட்படும்போது உருவாகும் ஆற்றல் சிறியதாக இருப்பினும், ஒவ்வொரு பிளவு வினையிலும் மூன்று நியூட்ரான்கள் உருவாகின்றன. அவை மூன்றும், மேலும் மூன்று அணுக்கருக்களைப் பிளந்து மொத்தம் 9 நியூட்ரான்களை உருவாக்குகின்றன. இந்த 9 நியூட்ரான்கள் மேலும் 27 நியூட்ரான்களை உருவாக்குகின்றன. இது தொடர்கிறது. இதுவே தொடர்வினை எனப்படுகிறது. இதில் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை பெருக்குத் தொடர்ச்சியில் பெருகிக் கொண்டே போகிறது. இரண்டு விதமான தொடர்வினைகள் உள்ளன.
  1. கட்டுப்பாட்டிலுள்ள தொடர்வினைகள் உள்ளன.
  2. கட்டுப்பாடற்ற தொடர்வினை: கட்டுப்பாடற்ற தொடர் வினையில் நியூட்ரான் எண்ணிக்கை முடிவில்லாமல் பெருகுவதால் மிகக்குறைந்த நேரத்திலேயே மொத்த ஆற்றலும் வெளிப்படுகிறது.
- கட்டுப்பாடற்ற தொடர் வினையாக அணுக்கரு பிளவு நிகழ்வதற்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டே அணுகுண்டு.

### அணுக்கரு உலை

- அணுக்கரு உலை என்பது தற்சார்புடைய மற்றும் கட்டுக்குள் இருக்கும் வகையில் அணுக்கரு பிளவு நடைபெறும் அமைப்பாகும்.
- இதில் உருவாகும் ஆற்றல் ஆராய்ச்சித் தேவைகளுக்கோ அல்லது மின்திறன் உருவாக்கத்திற்கோ பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- முதல் அணுக்கரு உலை என்றிகோ பெர்மி (Enrico Fermi) என்ற இயற்பியல் அறிஞரால் 1942ஆம் ஆண்டு அமெரிக்க நாட்டின் சிகாகோ நகரில் கட்டப்பட்டது.
- அணுக்கரு உலையின் முக்கிய பாகங்கள்: எரிபொருள் (அணுக்கருப் பிளவுக்கு உட்படும் பொருள்) தணிப்பான் மற்றும் கட்டுப்படுத்தும் தண்டுகள்,

இவை தவிர, மின்சார உற்பத்தி அமைப்புடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் குளிர்விக்கும் அமைப்பும் உள்ளது.

### எரிபொருள்

- எரிபொருள் என்பது அணுக்கள் பிளவுக்கு உட்படும் பொருள்(பொதுவாக யுரேனியம் அல்லது புளுட்டோனியம்) இயற்கையில் கிடைக்கும் யுரோனியத்தில் 0.7% அளவே  ${}_{92}\text{P}^{235}$  உள்ளது. 99.3% அளவு  ${}_{92}\text{P}^{238}$  உள்ளது. எனவே  ${}_{92}\text{P}^{238}$  செறிவூட்டப்பட்டு, அதில் 2-4% அளவு  ${}_{92}\text{P}^{235}$  இருக்குமாறு செய்யப்படுகிறது.
- தொடர் வினையைத் துவக்குவதற்கு நியூட்ரான் மூலம் தேவைப்படுகிறது.
- புளுட்டோனியம் அல்லது பொலோனியத்துடன் பெரிலியம் கலந்த கலவை நியூட்ரான் மூலமாகப் பயன்படுகிறது.

### தணிப்பான்கள்

- வேக நியூட்ரான்களை குறைவேக நியூட்ரான்களாக மாற்றுவதற்கு உதவும் பொருள் தணிப்பான் எனப்படும்.
- பொதுவாக நியூட்ரான்களின் நிறைக்குச் சமமான நிறையுடைய இலேசான அணுக்கருக்களே தணிப்பான்களாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- இலேசான அணுக்கருக்களுடன் வேக நியூட்ரான்கள் மோதலை நிகழ்த்தும் போது நியூட்ரான்களின் வேகம் குறைக்கப்படுகிறது.
- பெரும்பாலான உலைகளில் நீர், கனநீர்( $\text{D}_2\text{O}$ ) மற்றும் கிராபைட் ஆகிய பொருள்களே தணிப்பான்களாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

### கட்டுப்படுத்தும் தண்டுகள்

- அணுக்கரு பிளவு வினை நடைபெறும் வீதத்தை சரிசெய்வதற்கு அல்லது கட்டுக்குள் வைப்பதற்கு கட்டுப்படுத்தும் தண்டுகள் பயன்படுகின்றன. ஒவ்வொரு அணுக்கரு பிளவின்போது சராசரியாக 2.5 நியூட்ரான்கள் வெளியேறுகின்றன. எனவே தொடர் வினையைக் கட்டுக்குள் வைப்பதற்கு ஒரேயொரு நியூட்ரான் மட்டுமே அடுத்த பிளவை ஏற்படுத்துமாறு செய்யப்பட்டு, மற்ற நியூட்ரான்கள் கட்டுப்படுத்தும் தண்டுகளால் உட்கவரப்படுகின்றன.
- பொதுவாக, காட்மியம் அல்லது போரான் ஆகியவை கட்டுப்படுத்தும் தண்டுப்பொருளாக செயல்படுகிறது.

### தடுப்பு அமைப்பு (Shielding)

- தீமை பயக்கும் கதிர்வீச்சுகளிலிருந்து நம்மை பாதுகாத்துக் கொள்ள 2-25மீ தடிமனுள்ள கற்காரையினால்(Concrete) ஆன சுவரானது அணுக்கரு உலையைச் சுற்றி அமைக்கப்படுகிறது.

### குளிர்விக்கும் அமைப்பு

- அணுக்கரு உலையின் உள்ளகத்தில் உருவாகும் வெப்பத்தை நீக்க குளிர்விக்கும் அமைப்பு உதவுகிறது. மிக அதிக தன் வெப்ப ஏற்புத்திறனும், அதிக அழுத்தத்தில் அதிக கொதிநிலையையும் கொண்டுள்ள நீர் கனநீர் மற்றும் திரவ சோடியம் ஆகியவை குளிர்விப்பான்களாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- இந்தியாவில் தற்போது 22 அணுக்கரு உலைகள் செயல்பாட்டில் உள்ளன. தமிழ்நாட்டில் கல்பாக்கம், கூடங்குளம் ஆகிய இரு இடங்களில் அணுக்கரு உலைகள் கட்டப்பட்டுள்ளன. நம் ஆற்றல் தேவையை நிறைவேற்றுவதே அணுக்கரு உலைகளின் நோக்கமாக இருப்பினும் இந்தியாவின் ஆற்றல் தேவையில் வெறும் 2% அளவு மட்டுமே அவற்றால் வழங்க முடிகிறது.

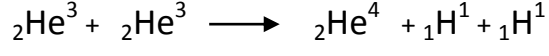
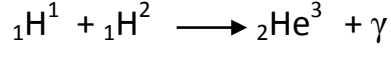
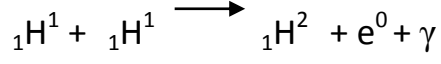
### அணுக்கரு இணைவு(Nuclear fusion) ( $10^7 - 10^9$ )

- இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட குறைந்த நிறை கொண்ட அணுக்கருக்கள் இணைந்து அதிக நிறை கொண்ட அணுக்கருவை உருவாக்கும் நிகழ்வு அணுக்கரு இணைவு எனப்படும்.
- வெப்பநிலை மிக அதிகமாக, ஏறக்குறைய  $10^7$  K இருந்தால் மட்டுமே இது சாத்தியமாகும்.
- சூழலின் வெப்பநிலை  $10^7$  K ஐ நெருங்கும் போது குறைந்த நிறையுடைய அணுக்கருக்கள் இணைந்து அதிக நிறையுடைய அணுக்கருவை உருவாக்குவதால் இந்நிகழ்வு வெப்ப அணுக்கரு இணைவு வினை என்றழைக்கப்படுகிறது.

### விண்மீன்களில் ஆற்றல் உருவாதல்

- விண்மீன்களின் வெப்பநிலை கிட்டத்தட்ட  $10^7$  K அளவில் இருப்பதால் இயற்கையிலேயே அணுக்கரு இணைவு நடைபெறுகிறது.
- ஒவ்வொரு விண்மீனிலும் ஆற்றல் உருவாகும் நிகழ்வு ஒரு வெப்ப அணுக்கரு இணைவு வினை.
- சூரியன் உட்பட பெரும்பாலான விண்மீன்களில் ஹைட்ரஜன் இணைந்து ஹீலியமும் சில விண்மீன்களில் ஹீலியம் இணைந்து மேலும் அதிக நிறையுடைய தனிமங்களும் உருவாகின்றன.
- சூரியனின் உட்பகுதி வெப்பநிலை ஏறக்குறைய  $1.5 \times 10^7$  K ஒவ்வொரு வினாடியும் அது  $6 \times 10^{11}$  Kg ஹைட்ரஜனை ஹீலியமாக மாற்றுகிறது. இந்த இணைவு வினை மேலும் 5 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு நீடித்திருப்பதற்குத் தேவையான ஹைட்ரஜன் சூரியனின் உள்ளது.
- அனைத்து ஹைட்ரஜனும் எரிந்த பிறகு, சிவப்புப் பெருமீன் என்ற புதிய கட்டத்தை சூரியன் அடையும். இதில் ஹீலியம் இணைந்து கார்பனாக மாறுகின்ற அணுக்கரு இணைவு வினை நடக்க ஆரம்பிக்கும்.
- ஹான்ஸ் பெத்தே என்பாரின் கருத்துப்படி சூரியனின் ஆற்றல் புரோட்டான்-புரோட்டான் சுற்று எனப்படும் இணைவு வினையினால் உருவாகிறது.

- இச்சுற்று மூன்று படிநிலைகளைக் கொண்டது. அதில் முதலிரண்டு படிநிலைகள் பின்வருமாறு.



- மேற்கண்ட வினையிலிருந்து 27MeV ஆற்றல் உருவாக்கப்படுகிறது.
- சூரியனிலிருந்து நாம் பெறுகின்ற கதிர்வீச்சு ஆற்றல் இந்த இணைவு வினைகளில் உருவாகிறது.



## அமிலம்

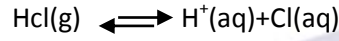
- அமிலங்கள், காரங்கள் மற்றும் உப்புகள் நம் அன்றாட வாழ்வில் பெரிதும் பயன்படுகின்ற பழச்சாறுகள், தூய்மையாக்கிகள் (சலவைப் பொருட்கள்). மருந்துப்பொருள்கள் யாவும் நம் அன்றாட வாழ்வில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. நம் உடலின் வளர்சிதை மாற்றமானது நமது வயிற்றில் சுரக்கும் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தின் மூலமாகவே நடைபெறுகிறது.
- அமிலம் என்பது சேர்மம் நீரில் கரையும்பொழுது ஹைட்ரஜன் அயனிகளைத் தரவல்லது. அதே போல் காரம் என்பது சேர்மம், நீரில் கரையும் பொழுது ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் தரவல்லது. அமிலமும், காரமும் ஒன்றோடொன்று வினைபுரிந்து நடுநிலை வினைவிளைபொருளைத் தருகிறது. அதுவே உப்பு ஆகும்.
- “ஆசிட்” என்ற ஆங்கிலச் சொல் “அசிடஸ்” என்ற இலத்தீன் மொழியிலிருந்து பெறப்பட்டது. அதன் பொருள் புளிப்புச் சுவை. புளிப்புச் சுவை கொண்ட பொருள்கள் அமிலங்கள் எனப்படும்.

மூலங்கள்	அமிலங்கள்
ஆப்பிள்	மாலிக் அமிலம்
எலுமிச்சை	சிட்ரிக் அமிலம்
திராட்சை	டார்டாரிக் அமிலம்
தக்காளி	ஆக்ஸாலிக் அமிலம்
வினிகர்	அசிட்டிக் அமிலம்
தயிர்	லாக்டிக் அமிலம்
கத்தரி	அஸ்கார்பிக் அமிலம்
தேநீர்	டானிக் அமிலம்
வயிற்றில் சுரக்கும் அமிலம்	ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம்

எறும்பு, தேனீயின் கொடுக்கு	பார்மிக் அமிலம்
-------------------------------	-----------------

### அர்ஹீனியஸ் கொள்கை

- அமிலம் என்பது, நீர்க்கரைசலின் பிரிகையடைந்து ஹைட்ரஜன் அயனிகளை தரவல்ல ஒரு சேர்மமாகும்.
- எடுத்துக்காட்டாக HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> போன்றவை அமிலங்களாகும். நீர்க்கரைசலில் அவற்றின் பிரிகையாதல் பின்வருமாறு குறிப்பிடப்படுகிறது.



- நீர்க்கரைசலிலுள்ள H<sup>+</sup> அயனியானது அதிகளவில் நீரேற்றமடைந்து காணப்படுகிறது. பொதுவாக H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> என குறிப்பிடப்படுகின்றன. [H(H<sub>2</sub>O)]<sup>+</sup> என்பது புரோட்டானின் மிக எளிய நீரேறிய அமைப்பாகும்.
- அதை குறிப்பிட H<sup>+</sup> மற்றும் H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> ஆகிய இரண்டையும் பயன்படுத்துவோம்.
- இதேபோல, காரம் என்பது, நீர்க்கரைசலில் பிரிகையடைந்து ஹைட்ராக்ஸில் அயனிகளை தரவல்ல ஒரு சேர்மமாகும்.
- எடுத்துக்காட்டாக NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub> போன்ற சேர்மங்கள் காரங்களாகும்.



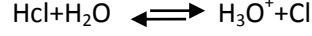
### அர்ஹீனியஸ் கொள்கையின் வரம்புகள்

- அசிட்டோன், டெட்ராஹைட்ரோஃப்யூரான் போன்ற கரிம கரைப்பான்களில் அமில மற்றும் காரங்களின் பண்பினை அர்ஹீனியஸ் கொள்கை விளக்கவில்லை.
- ஹைட்ராக்ஸில் தொகுதியை கொண்டிராத அம்மோனியா (NH<sub>3</sub>) போன்ற சேர்மங்களின் காரத்தன்மையினை இக்கொள்கை விளக்கவில்லை.

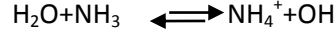
### லௌரி - ப்ரான்ஸ்டட் கொள்கை (புரோட்டான் கொள்கை)

- அமிலம் என்பது மற்றொரு பொருளுக்கு ஒரு புரோட்டானை வழங்கக்கூடிய ஒரு பொருளாகும்.
- காரம் என்பது மற்றொரு பொருளிலிருந்து ஒரு புரோட்டானை ஏற்கக்கூடிய ஒரு பொருளாகும்.
- அதாவது, அமிலம் என்பது ஒரு புரோட்டான் வழங்கி, மற்றும் காரம் என்பது ஒரு புரோட்டான் ஏற்பி.
- ஹைட்ரஜன் குளோரைடை நீரில் கரைக்கும் போது, அது நீர் மூலக்கூறுக்கு ஒரு புரோட்டானை வழங்குகிறது.

- அதாவது HCl ஒரு அமிலமாகவும், H<sub>2</sub>O ஒரு காரமாகவும் நடந்துகொள்கின்றன. அமிலத்திலிருந்து காரத்திற்கு புரோட்டான் மாற்றப்படும் நிகழ்வை பின்வருமாறு குறிப்பிடலாம்.



- அம்மோனியாவை நீரில் கரைக்கும்போது அது நீரிலிருந்து ஒரு புரோட்டானை ஏற்றுக்கொள்கிறது. இந்த நேர்வில், அம்மோனியா(NH<sub>3</sub>) மூலக்கூறு ஒரு காரமாகவும், (H<sub>2</sub>O) மூலக்கூறு அமிலமாகவும் செயல்படுகின்றன.
- வினையானது பின்வருமாறு குறிப்பிடப்படுகிறது.

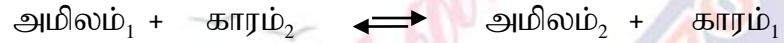


- இதன் மறுதலை வினையை பின்வரும் சமநிலையில் கருதுவோம்.



புரோட்டான் வழங்கி(அமிலம்) புரோட்டான் ஏற்பி புரோட்டான் வழங்கி(அமிலம்) புரோட்டான் ஏற்பி(காரம்)

- H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> ஆனது Cl<sup>-</sup> க்கு ஒரு புரோட்டானை வழங்கி HCl ஐ உருவாக்குகிறது. அதாவது, வினை விளைபொருட்களும் அமிலம் மற்றும் காரங்களாக செயல்படுகின்றன.
- பொதுவாக, லௌரி ப்ரான்ஸ்ட்டு(அமிலம்-கார) வினையை பின்வருமாறு எழுதப்படுகிறது.



- ஒரு புரோட்டானை வழங்கிய பிறகு எஞ்சியுள்ள பகுதி ஒரு காரமாகும் (காரம்<sub>1</sub>) மேலும் இது ப்ரான்ஸ்ட்டு அமிலத்தின் (அமிலம்<sub>1</sub>) இணைகாரம் என்றழைக்கப்படுகிறது.
- அதாவது ஒரு புரோட்டானால் மட்டும் வேறுபடும் வேதிக்கூறுகள் இணை அமில-கார இரட்டைகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.
- HCl மற்றும் Cl<sup>-</sup>, H<sub>2</sub>O மற்றும் H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> ஆகியன இரண்டும், வெவ்வேறு இணைஅமில - கார இரட்டைகளாகும். அதாவது Cl<sup>-</sup> என்பது HCl அமிலத்தின் இணை காரம் (அல்லது) HCl என்பது Cl<sup>-</sup> அயனியின் இணை அமிலம் ஆகும்.
- இதேபோல H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> என்பது H<sub>2</sub>O வின் இணை அமிலமாகும்.

### லௌரி-ப்ரான்ஸ்ட்டு கொள்கையின் வரம்புகள்

- BF<sub>3</sub> போன்ற புரோட்டான்களை வழங்க இயலாத சேர்மங்களும் அமிலங்கள் போல செயல்படுவதை இக்கொள்கை விளக்கவில்லை.

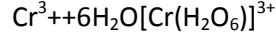
### லூயி கொள்கை

- எலக்ட்ரான் இரட்டைகளை கருத்திற் கொண்டு ஒரு சேர்மத்தை அமிலம் அல்லது காரம் என வரையறுத்தார்.
- எலக்ட்ரான் இரட்டையை ஏற்றுக் கொள்ளும் சேர்மம் அமிலம் ஆகும். காரம் என்பது எலக்ட்ரான் இரட்டையை வழங்கும் சேர்மமாகும்.
- இத்தகைய சேர்மங்களை நாம் லூயி அமிலங்கள் மற்றும் லூயி காரங்கள் என அழைக்கிறோம்.
- லூயி அமிலம் என்பது ஒரு நேர்மின் அயனி(அல்லது) ஒரு எலக்ட்ரான் குறை மூலக்கூறு ஆகும்.
- லூயி காரம் என்பது ஒரு எதிரயனி (அல்லது) குறைந்தபட்சம் ஒரு தனித்த இரட்டை எலக்ட்ரானை கொண்ட நடுநிலை மூலக்கூறு ஆகும்.
- அனைவுச் சேர்மங்களிலுள்ள ஈனிகள், லூயி காரங்களாகவும், ஈனிகளிடமிருந்து தனித்த எலக்ட்ரான் இரட்டைகளை ஏற்றுக் கொள்ளும் மைய உலோக அணு அல்லது அயனியானது லூயி அமிலமாகவும் செயல்படுகிறது.

லூயி அமிலங்கள்	லூயி காரங்கள்
BF <sub>3</sub> , AlCl <sub>3</sub> , BeF <sub>2</sub> போன்ற எலக்ட்ரான் குறை மூலக்கூறுகள்	ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனித்த எலக்ட்ரான் இரட்டைகளை கொண்டுள்ள மூலக்கூறுகள் NH <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O, R-O-H, R-O-R, R-NH <sub>2</sub>
அனைத்து உலோக அயனிகள் (அ) அணுக்கள் எடுத்துக்காட்டாக Fe <sup>2+</sup> , Fe <sup>3+</sup> , Cr <sup>3+</sup> , Cu <sup>2+</sup> போன்றவை...	அனைத்து எதிரயனிகள் எடுத்துக்காட்டுகள் F, Cl, CN, SCN, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> போன்றவை
ஒரு முனைவுற்ற இரட்டை பிணைப்பை கொண்டுள்ள மூலக்கூறுகள் எடுத்துக்காட்டுகள்: SO <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , SO <sub>3</sub> , போன்றவை...	கார்பன் - கார்பன் பல்பிணைப்புகளை கொண்டுள்ள மூலக்கூறுகள். எடுத்துக்காட்டுகள்: CH <sub>2</sub> = CH <sub>2</sub> , CH ≡ CH போன்றவை...
காலியான d-ஆர்பிட்டால்களை கொண்டிருப்பதால் தன்னுடைய எண்மத்தை நீட்டிக் கொள்ளும் மைய அணுவை பெற்றுள்ள மூலக்கூறுகள் எடுத்துக்காட்டுகள்: SiF <sub>4</sub> SF <sub>4</sub> FeCl <sub>3</sub> போன்றவை...	அனைத்து உலோக ஆக்சைடுகள் எடுத்துக்காட்டுகள்: CaO, MgO, Na <sub>2</sub> O போன்றவை...
கார்பன் நேரயனி (CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> C <sup>+</sup>	கார்பன் எதிரயனி CH <sub>3</sub>

### எடுத்துக்காட்டு

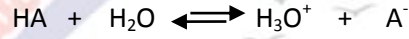
- பின்வரும் வினையில் உள்ள லூயி அமிலம் மற்றும் லூயி காரங்களை கண்டறிக.



- அயனியின் நீரேற்றத்தில், ஒவ்வொரு நீர் மூலக்கூறும் ஒரு எலக்ட்ரான் இரட்டையை  $\text{Cr}^{3+}$  அயனிக்கு வழங்குவதால் ஹெக்ஸா அக்குவாகுரோமியம் (III) அயனி எனும் நீரேற்றம் பெற்ற அயனி உருவாகிறது.
- அதாவது  $\text{Cr}^{3+}$  அயனி லூயி அமிலமாகவும் மற்றும்  $\text{H}_2\text{O}$  மூலக்கூறு லூயி காரமாகவும் செயல்படுகின்றன.

### அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களின் வலிமை

- ஒரு மோல் சேர்மத்தை  $\text{H}_2\text{O}$  ல் கரைக்கும் போது உருவாகும்  $\text{H}_3\text{O}^+$  அல்லது  $\text{H}^+$  அயனிகளின் செறிவைக் கொண்டு அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களின் வலிமை நிர்ணயிக்கப்படுகிறது.
- வலிமைக்க அமிலம் என்பது நீரில் முழுமையாக பிரிகையடைகிறது. வலிமை குறைந்த அமிலம் பகுதிகளவே நீரில் பிரிகையடைகிறது.



அமிலம்2 காரம்2      அமிலம்2 காரம்1

- அயனியாதல் வினைக்கான சமநிலை மாறிலி

$$K = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}][\text{H}_2\text{O}]}$$

- $\text{H}_2\text{O}$  மிக அதிகளவில் உள்ளதாலும், அடிப்படையில் மாறாமல் உள்ளதாலும் அதன் செறிவை நாம் ஒதுக்கிவிட முடியும்.

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

- $K_a$  என்பது அமிலத்தின் அயனியாதல் மாறிலி அல்லது பிரிகைமாறிலி என்றழைக்கப்படுகிறது. ஒரு அமிலத்தின் வலிமையை இது அளக்கிறது.
- $\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_3$  போன்ற அமிலங்கள் ஏறக்குறைய முழுமையாக அயனியுகின்றன. எனவே அவை உயர்  $K_a$  மதிப்புகளை ( $25^\circ\text{C}$ ல்  $\text{HCl}$  இன்  $K_a$  மதிப்பு  $2 \times 10^6$ ) பெற்றுள்ளன.
- $\therefore$ பார்மிக் அமிலம் ( $25^\circ\text{C}$  ல்  $K_a = 1.8 \times 10^{-4}$ ) அசிட்டிக் அமிலம் ( $25^\circ\text{C}$  ல்  $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ ) போன்ற அமிலங்கள் கரைசலில் பகுதியளவே அயனியுகின்றன.
- பொதுவாக பத்தை விட அதிகமான  $K_a$  மதிப்பை கொண்ட அமிலங்கள் வலிமை மிகு அமிலங்கள் எனவும், ஒன்றைவிட குறைவான  $K_a$  மதிப்பை

கொண்ட அமிலங்கள் வலிமைகுறைந்த அமிலங்கள் எனவும் கருதப்படுகின்றன.

- நீர்க் கரைசலில் HCl பிரிகையடைதலை கருதுவோம்.

### அமிலங்களின் வகைகள்

- அமிலங்கள் கீழ்க்கண்டவாறு பல்வேறு வகைகளில் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. மூலங்களின் அடிப்படையில்

(i) கரிம அமிலங்கள்

(ii) கனிம அமிலங்கள்

#### கரிம அமிலங்கள்

- தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளில் (உயிரினங்களில்) காணப்படும் அமிலங்கள் கரிம அமிலங்கள் எனப்படும்.
- எ.கா  $\text{HCOOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (வலிமை குறைந்த அமிலங்கள்)

#### கனிம அமிலங்கள்

- பாறைகள் மற்றும் கனிமப் பொருள்களிலிருந்து பெறப்படும் அமிலங்கள் கனிம அமிலங்கள் எனப்படும்.
- எ.கா  $\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (வலிமை மிகு அமிலங்கள்)

#### காரத்துவத்தின் அடிப்படையில்

##### ஒற்றைக் காரத்துவ அமிலம்

- இது நீர்க்கரைசலில் ஒரு மூலக்கூறு அமிலத்திற்கு ஒரு ஹைட்ரஜன் அயனியைத் தருகிறது.
- எ.கா.  $\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_3$

##### இரட்டைக் காரத்துவ அமிலம்

- இவை நீர்க்கரைசலில் ஒரு மூலக்கூறு அமிலத்திற்கு இரண்டு ஹைட்ரஜன் அயனிகளைத் தருகின்றன.
- எ.கா.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$

##### மும்மைக் காரத்துவ அமிலம்

- இவை நீர்க்கரைசலில் ஒரு மூலக்கூறு அமிலத்திற்கு மூன்று ஹைட்ரஜன் அயனிகளைத் தருகின்றன.
- எ.கா.  $\text{H}_3\text{PO}_4$

- அமிலங்களுக்கு காரத்துவம் என்ற பதத்தைப் பயன்படுத்துகிறோம். காரத்துவம் என்பது ஒரு மூலக்கூறு அமிலத்தில் உள்ள இடப்பெயர்ச்சி செய்யக்கூடிய ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிப்பதாகும். எ.கா அசிட்டிக் அமிலத்தில்( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இருந்தாலும் ஒரே ஒரு ஹைட்ரஜனை மட்டுமே இடப்பெயர்ச்சி செய்ய முடியும். எனவே இது ஒற்றைக் காரத்துவமுடையது.

### அயனியுறும் அடிப்படையில்

- அமிலங்கள் நீரில் முழுவதுமாகவோ அல்லது பகுதியாகவோ கரையும் பொழுது ஹைட்ரஜன் ( $\text{H}^+$ ) அயனிகளைத் தருகின்றன. அயனியுறும் ஆற்றல் அடிப்படையில் அமிலங்களை இருவகையாகப் பிரிக்கலாம்.

### வலிமை மிகு அமிலங்கள்

- இந்த அமிலங்கள் நீரில் முழுவதுமாக அயனியுகின்றன. எ.கா.  $\text{HCl}$

### வலிமை குறைந்த அமிலங்கள்

- இந்த அமிலங்கள் நீரில் பகுதியளவே அயனியுறும் தன்மை கொண்டவை. எ.கா  $\text{CH}_3\text{COOH}$

### அயனியாதல்

- வெப்பம் அல்லது கதிர்வீச்சு அல்லது வேதிவினை அல்லது மின்னிறக்கத்தால் அயனிகளைப் பிரித்தெடுக்கும் நிலை அயனியாதல் எனப்படும்.

### செறிவின் அடிப்படையில்

#### செறிவு மிக அமிலங்கள்

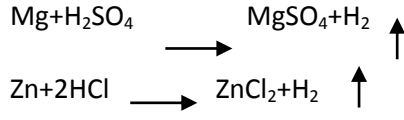
- இவை நீரில் அமிலங்களின் சதவீதத்தை அதிக அளவு கொண்டுள்ளன.

#### நீர்த்த அமிலங்கள்

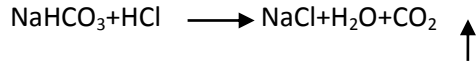
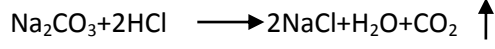
- இவை நீரில் அமிலங்களின் சதவீதத்தை குறைந்த அளவு கொண்டுள்ளன.

### அமிலங்களின் பண்புகள்

- அமிலங்கள் புளிப்பு சுவை உடையவை.
- இவைகளின் நீர்த்த கரைசல்கள் மின்சாரத்தைக் கடத்தும் ஏனென்றால் இவை அயனிகளைக் கொண்டுள்ளன.
- அமிலங்கள் நீல லிட்மஸ்தாளை சிவப்பாக மாற்றும்.
- அமிலங்கள் செயல்திறன் மிக்க உலோகங்களுடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன் வாயுவைத் தருகின்றன.



- சில உலோகங்கள் அமிலத்துடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜனை வெளியேற்றுவதில்லை. எ.கா. Ag, Cu
- அமிலங்கள் உலோக கார்பனேட்டுகள் மற்றும் உலோக பை கார்பனேட்டுகளுடன் வினைபுரிந்து கார்பன் டை ஆக்சைடைத் தருகிறது.



- அமிலங்கள் உலோக ஆக்சைடுகளுடன் வினைபுரிந்து உப்பையும், நீரையும் தருகின்றன.



- அமிலங்கள் காரங்களுடன் வினைபுரிந்து உப்பையும் நீரையும் தருகின்றன.



### அமிலக் கரைசலின் நீரின் பங்கு

- அமிலங்கள் நீரில் கரையும் போது மட்டுமே தங்களின் பண்புகளை வெளிப்படுத்தும். நீரில் கரையும் போது ஹைட்ரஜன் அயனிகளைத் தருவதால், அது அமிலம் என அறியமுடிகிறது. அதே சமயம் கரிமக் கரைப்பானில் அமிலங்கள் அயனியற்றுவதில்லை.
- எ.கா ஹைட்ரஜன் குளோரைடு நீரில் கரையும் போது  $\text{H}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  அயனிகளைத் தருகிறது. அதே சமயம் எத்தனால் போன்ற கரிமக் கரைப்பானில் அயனியற்றாமல் மூலக்கூறுகளாகவே இருக்கும்.

### அமிலங்களின் பயன்கள்

1. வேதியியல் ஆய்வுக் கூடங்களில் பயன்படுகின்றன.
2. சாயம், மருந்து, உரம், வெடிபொருள் மற்றும் வாசனைத் திரவியங்கள் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுகிறது.
3. உலோகங்களைத் தாதுக்களில் இருந்து பிரித்து எடுப்பதற்கும் மற்றும் எலும்புகளில் இருந்து பிசினைப் பிரிப்பதற்கும் பயன்படுகிறது.
4. அமிலங்கள், கரியமிலவாயு, ஹைட்ரஜன் சல்பைடு, ஹைட்ரஜன், சல்பர் டை ஆக்சைடு போன்ற வாயுக்களைத் தயாரிப்பதற்கும் பயன்படுகின்றன.
5. பெட்ரோலியம் சுத்திகரிப்பதற்கும் பயன்படுகிறது.

6. கந்தக அமிலம்(வேதிப்பொருள்களின் அரசன்) கார் மின்கலங்கள், பல சேர்மங்களைத் தயாரிப்பதில் பயன்படுகிறது.

7. நைட்ரிக் அமிலம் விவசாயத்தில் உரமாகப் பயன்படும் அம்மோனியம் நைட்ரேட் என்ற சேர்மத்தைத் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

8. கழிவறைகளைத் தூய்மைப்படுத்தும் பொருளாக ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் பயன்படுகிறது.

9. சோடியம் பென்சோயேட் உணவைப் பதப்படுத்த பயன்படுகிறது.

10. வைட்டமின் தயாரிக்க

11. சமையல் சோடா தயாரிக்க

12. கார்பானிக் அமிலம் உணவு மற்றும் குளிர்பானங்களின் சுவையைக் கூட்ட பயன்படுகிறது.

13. டார்டாரிக் அமிலம் ரொட்டிச் சோடாவின் ஒரு பகுதிப் பொருளாகும்.

**பார்மிக் அமிலத்தின் பயன்கள்**

1. ஆடை தயாரிக்கும் தொழிற்சாலையில் நிறமூன்றியாகவும்,

2. தோல் பதனிடுதலில் தோலில் எஞ்சியுள்ள கால்சியத்தை நீக்கவும்,

3. ரப்பர் பாலைக் கெட்டிப்படுத்தவும்,

4. நிக்கல் :.பார்மேட் ஹைட்ரஜனேற்ற வினையூக்கியாகவும்,

5. ஈஸ்ட் வளர்ப்பதில் தூண்டும் பொருளாகவும்,

6. பழங்களைப் பாதுகாக்கவும், புரை தடுப்பானாகவும் பயன்படுகின்றது.

7. இரத்தத்தில் யூரிக் அமிலம் அதிகரிப்பதால் ஏற்படும் சிறு மூட்டு வலிக்கு(Gout) மருந்தாகவும் பயன்படுகிறது.

**லாக்டிக் அமிலத்தின் பயன்கள்**

1. தோல் பதனிடுதலிலும்,

2. குளிர்பானங்களிலும்,

3. குழந்தைகளின் ஜீரணக் கோளாறைக் குணப்படுத்தவும்

4. கரைப்பான்களாகப் பயன்படும் லாக்டேட் மற்றும் ஈதைல் லாக்டேட் தயாரிக்கவும்,

5. புரை தடுக்கும் சில்வர் லாக்டேட்டாகவும் மற்றும் நீர் உறிஞ்சும் பொருளாகவும் பயன்படுகிறது.

### ஆக்ஸாலிக் அமிலத்தின் பயன்கள்

1. இரும்பு மற்றும் இங்க் கறைகளைப் போக்க,
2. சாயத் தொழிலிலும், காலிகோ அச்சிடுதலிலும் நிறமூன்றியாக,
3. இங்க் மற்றும் உலோகப் பூச்சு தயாரிக்க,
4. ஆக்ஸிஜனேற்ற ஒடுக்க தரம் பார்த்தலில் பயன்படுகிறது.

### பென்சாயிக் அமிலத்தின் பயன்கள்

1. சிறுநீரக புரை தடுப்பானாக,
2. சோடியம் பென்சோயேட் உணவைப் பாதுகாக்க,
3. பென்சாயிக் அமில ஆவி மூச்சுக் குழலில் தடுப்பானாகவும் மற்றும்
4. சாயத் தொழிலிலும் பயன்படுகிறது.

### சாலிசிலிக் அமிலத்தின் பயன்கள்

1. புரைதடுப்பான் மற்றும் தொற்று நோய் நுண்ணுயிர் நீக்க
2. உணவுப்பொருளை பாதுகாக்க
3. மூட்டு வலி நீக்கும் மருந்தாக
4. ஆஸ்பிரின், சலால், மீத்தைல் சாலிசிலேட் தயாரிக்க மற்றும்
5. அசோ சாயம் தயாரிக்கவும் பயன்படுகிறது.

### நைட்ரிக் அமிலம்

- நைட்ரஜன் ஆக்ஸி அமிலங்களில் நைட்ரிக் அமிலம் முக்கியமான ஒன்றாகும். ரசவாதிகளால் அகுவா டார்டிஸ் என அழைக்கப்பட்டது. அகுவா டார்டிஸ் என்றால் வலிமையான நீர் என அழைக்கப்படுகிறது.
- அதிக அளவில் ஹேபர் முறையில் பெறப்பட்ட அம்மோனியா, ஆஸ்வால்ட் முறையில் நைட்ரிக் அமிலமாக மாற்றப்படுகிறது.

### பண்புகள்

1. தூய நிலையில் நிறமற்ற புகைவிடும் நீர்மம், சிதைவடையும் பொழுது நைட்ரஜன் டை ஆக்ஸைடு உண்டாவதால் மஞ்சள் நிறத்தைப் பெற்றுள்ளது.
2. தோலின் மேல் அதிகம் அரிக்கும் பண்பையும், வலியைத் தரக்கூடிய காயத்தையும் ஏற்படுத்தும்.

## இராஜதிராவகம்

- உலோகங்களில் தங்கம் மற்றும் வெள்ளி மட்டுமே HCl மற்றும் HNO<sub>3</sub> உடன் வினைபுரியாது என்பது நாம் அறிந்த ஒன்று. ஆனால் இந்த இரண்டு அமிலங்களின் கலவை தங்கத்தைக் கரைக்கும் திறனுள்ளது. அந்த கலவையின் பெயர் இராஜதிராவகம் எனப்படும்.
- இராஜதிராவகம் என்பது மூன்று பங்கு ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம், ஒரு பங்கு நைட்ரிக் அமிலம் கலந்த கலவை ஆகும். இதன் மோலார் விகிதம் 3:1. இது மஞ்சள்-ஆரஞ்சு நிறமுடைய புகையக்கூடிய திரவம் ஆகும். இது தங்கம் மற்றும் சில கடின உலோகங்களையும் அதிக அளவில் அரிமானம் செய்யக் கூடிய திறன் கொண்டது.

வேதி வாய்பாடு : 3HCl+HNO<sub>3</sub>

நீரில் கரைதிறன் : கரையும்

உருகுநிலை : -42°C (+44°F, 231K)

கொதிநிலை : 108°C (226°F, 381K)

- இராஜ திராவகம் என்ற சொல் இலத்தீன் மொழியிலிருந்து பெறப்பட்டது. இதன் பொருள் திரவத்தின் அரசன் என்பதாகும். இது மிகுந்த ஆற்றல் கொண்டது. இராஜதிரவகத்தின் தன்மை, மிக உன்னதமான நிலையில் உள்ள தங்கம், பிளாட்டினம் மற்றும் பெல்லேடியம் போன்ற உலோகங்களைக் கூட கரைக்கவல்லது.

### இராஜதிரவகத்தின் பயன்கள்

1. தங்கம் மற்றும் பிளாட்டினம் போன்ற உலோகங்களைக் கரைப்பதற்கு முதன்மையாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
2. தங்கத்தை சுத்தம் செய்யவும், சுத்திகரிக்கவும் பயன்படுகிறது.

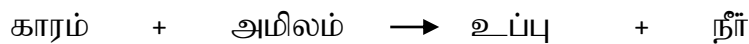
நம் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படும் அமிலங்களும் அவற்றின் மூலங்களும்

அமிலம்	மூலம்
சிட்ரிக் அமிலம்	சிட்ரஸ் பழங்கள் (எலுமிச்சை, ஆரஞ்சு)
லாக்டிக் அமிலம்	புளித்த பால்
பார்மிக் அமிலம் (IUPAC பெயர் மெத்தனாயிக்	எறும்பு மற்றும் தேனீக்களின் கொடுக்குகளில் இருக்கும்

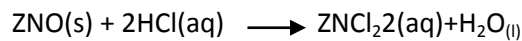
அமிலம்)	
பிட்யூடிக் அமிலம்	கெட்டுப்போன வெண்ணெய்
அசிட்டிக் அமிலம் (IUPAC பெயர்-எத்தனாயிக் அமிலம்)	வினிகர் (காடி)
டார்டாரிக் அமிலம்	புளி, திராட்சை
மாலிக் அமிலம்	ஆப்பிள்
யூரிக் அமிலம்	சிறுநீர்
ஆக்ஸாலிக் அமிலம்	தக்காளி
ஸ்டீயரிக் அமிலம்	கொழுப்புகள்
கோலிக் அமிலம்	பித்தநீர்
அஸ்கார்பிக் அமிலம்	கத்தரிக்காய்
அமினோ அமிலம்	புரோட்டீன்
நியூக்ளிக் அமிலம்	DNA மற்றும் RNA
அசிட்டைல் சாலிசிலிக் அமிலம்	ஆஸ்பிரின்

### காரங்கள்

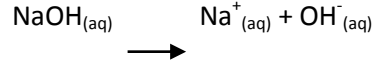
- அர்ஹீனியஸ் கொள்கையின்படி, காரங்கள், நீரில் கரையும்போது ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் தருவதாகும். சில உலோக ஆக்சைடுகள் அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து உப்பையும், நீரையும் தருகிறது. இவைகள் காரங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. நீரில் கரையும் காரங்கள் எளிகாரங்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. ஒரு காரம் அமிலத்துடன் வினைபுரிந்து உப்பையும், நீரையும் மட்டும் தரும்.



- எடுத்துக்காட்டாக ஜிங்க் ஆக்சைடு ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்துடன் வினைபுரிந்து ஜிங்க் குளோரைடு உப்பு மற்றும் நீரைத் தருகிறது.



- இதேபோல் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு நீரில் அயனியுற்று ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் தருகிறது. ஆகவே இது நீரில் கரைகிறது. எனவே ஒரு எளிகாரம் ஆகும்.



- காரங்கள் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட இடப்பெயர்ச்சி செய்யத்தக்க ஆக்சைடு மற்றும் ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைக் கொண்டுள்ளது.

நீரின் காரத்தின் மூலம் உருவான அயனிகள்

காரம்	மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு	அயனிகள் உருவாதல்		இடப்பெயர்ச்சி செய்யத்தக்க ஆக்சைடு/ஹைட்ராக்சில் அயனி
கால்சியம் ஆக்சைடு	CaO	Ca <sup>2+</sup>	O <sup>2-</sup>	1
சோடியம் ஆக்சைடு	Na <sub>2</sub> O	Na <sup>+</sup>	O <sup>2-</sup>	1
பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு	KOH	K <sup>+</sup>	OH <sup>-</sup>	1
கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு	Ca(OH) <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	OH <sup>-</sup>	2
அலுமினியம் ஆக்சைடு	Al(OH) <sub>2</sub>	Al <sup>3+</sup>	OH <sup>-</sup>	3

காரங்களின் வகைகள்

1. அமிலத்துவத்தின் அடிப்படையில் காரங்கள்

a) ஒன்றை அமிலத்துவ காரம்

- இவை நீரில் அயனியுற்று ஒரு மூலக்கூறு காரத்திற்கு ஒரு ஹைட்ராக்சைடு அயனியைத் தருபவை
- எ.கா. NaOH, KOH

b) இரட்டை அமிலத்துவக் காரம்

- இவை நீரில் அயனியுற்று ஒரு மூலக்கூறு காரத்திற்கு இரு ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் தருபவை.
- எ.கா. Ca(OH)<sub>2</sub>, Mg(OH)<sub>2</sub>

c) மும்மை அமிலத்துவக் காரம்

- இவை நீரில் அயனியுற்று ஒரு மூலக்கூறு காரத்திற்கு மூன்று ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளைத் தருபவை.
- எ.கா.  $Al(OH)_3$ ,  $Fe(OH)_3$

## 2. செறிவின் அடிப்படையில் காரங்கள்

### a) செறிவுமிகு காரங்கள்

- இவை நீரில் காரங்களின் சதவீதத்தை அதிக அளவு கொண்டுள்ளன.

### b) நீர்த்த காரங்கள்

- இவை நீரில் காரங்களின் சதவீதத்தைக் குறைந்த அளவு கொண்டுள்ளன.

### அல்கலிகள்

- நீரில் கரையும் காரங்கள் எரிகாரங்கள்(அல்கலிகள்) என்றழைக்கப்படும். அனைத்து எரிகாரங்களும் காரங்கள் ஆகும். ஆனால் அனைத்துக் காரங்களும் எரிகாரங்கள் அல்ல. எ.கா-  $NaOH$  மற்றும்  $KOH$  எரிகாரங்கள் ஆகும்.

## 3. அயனியாதல் அடிப்படையில் காரங்கள்

### அ) வலிமை மிகு காரங்கள்

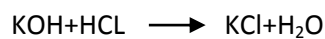
- இவை நீர்த்த கரைசலில் முழுவதுமாக அயனியுறுகின்றன. எ.கா.  $NaOH$ ,  $KOH$

### ஆ) வலிமை குறைந்த காரங்கள்

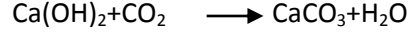
- இவை நீர்த்த கரைசலில் பகுதியளவே அயனியுறுகின்றன. எ.கா.  $NH_4OH$ ,  $Ca(OH)_2$
- அமிலத்துவம் என்பது ஒரு காரத்தின், ஒரு மூலக்கூறில் உள்ள இடப்பெயர்ச்சி செய்யக்கூடிய ஹைட்ராக்சில் தொகுதிகளின் எண்ணிக்கை ஆகும்.

### காரங்களின் பண்புகள்

- காரங்கள் கசப்புச் சுவை கொண்டவை.
- நீர்த்த கரைசலில் சோப்பு போன்ற வழுவழப்பு தன்மையைக் கொண்டவை.
- சிவப்பு லிட்மஸ் தாளை நீல நிறமாக மாற்றுகின்றன.
- இவைகளின் நீர்த்த கரைசல்கள் மின்சாரத்தைக் கடத்தும் திறன் உடையவை.
- காரங்கள், உலோகங்களுடன் வினைபுரிந்து உப்பையும், ஹைட்ரஜன் வாயுவையும் தருகின்றன.



- காரங்கள், அலோக ஆக்சைடுகளுடன் வினைபுரிந்து உப்பையும், நீரையும் தருகின்றன. இந்த வினையானது அமிலத்திற்கும், காரத்திற்கும் இடையே உள்ள வினை போல உள்ளதால், அலோக ஆக்சைடுகள் அமிலத் தன்மையுடையது என்ற முடிவுக்கு வரலாம்.



- காரங்கள், அமிலங்களுடன் வினைபுரிந்து உப்பையும், நீரையும் தருகின்றன.
- மேலே குறிப்பிட்ட வினை, காரத்திற்கும் அமிலத்திற்கும் இடையே ஏற்படும் நடுநிலையாக்கல் வினை எனப்படும்.
- அம்மோனியம் உப்புகளுடன், காரங்களை வெப்பப்படுத்தும் போது, அம்மோனியா வாயு உருவாகிறது.
- சில உலோகங்கள் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடுடன் வினைபுரிவதில்லை எ.கா. Cu, Ag, Cr

### காரங்களின் பயன்கள்

1. வேதியியல் ஆய்வகங்களில் பயன்படுகிறது.
2. சோப்பு, துணி மற்றும் பிளாஸ்டிக் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுகிறது.
3. பெட்ரோலியம் சுத்திகரிப்பு நிலையங்களில் பயன்படுகிறது.
4. காகிதம், மருந்து தயாரிப்பதற்குப் பயன்படுகிறது.
5. ஆடைகளில் படிந்துள்ள கறை, எண்ணெய் பிசுக்குகளை அகற்றப் பயன்படுகிறது.
6. சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு சோப்பு தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.
7. கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு கட்டிடங்களுக்கு வெள்ளையடிக்கப் பயன்படுகிறது.
8. மெக்னீசியம் ஹைட்ராக்சைடானது வயிற்றுக் கோளாறுகளுக்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.
9. அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு துணிகளில் உள்ள எண்ணெய்க் கறைகளையும், பிசுக்கினையும் நீக்கப் பயன்படுகிறது.

### அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களைக் கண்டறியும் சோதனைகள்

#### லிட்மஸ் தாளுடன் சோதனை

- அமிலம் நீல லிட்மஸ் சிவப்பாக மாற்றும் காரம் சிவப்பு லிட்மஸ் தாளை நீலமாக மாற்றும்.

### நிறங்காட்டி பிளாப்தலீனூடன் சோதனை

- அமிலத்தில் பிளாப்தலீன் நிறமற்றது. காரத்தில் இளஞ்சிவப்பு நிறத்தை உருவாக்கும்.

### நிறங்காட்டி மெத்தில் ஆரஞ்சுடன் சோதனை

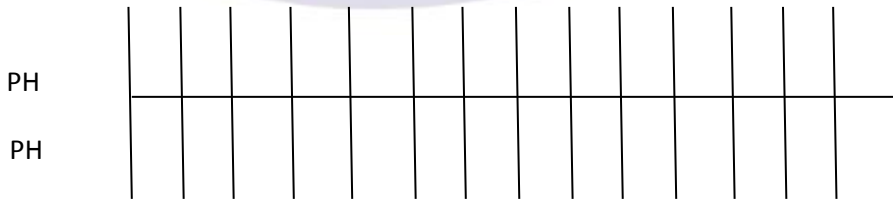
- அமிலத்தில் மெத்தில் ஆரஞ்சு இளஞ்சிவப்பு நிறத்தை உருவாக்கும். காரத்தில் மெத்தில் ஆரஞ்சு மஞ்சள் நிறத்தை உருவாக்கும்.

நிறங்காட்டி	அமிலத்தில் நிறம்	காரத்தில் நிறம்
லிட்மஸ்	நீலம் - சிவப்பு	சிவப்பு - நீலம்
பிளாப்தலீன்	நிறமற்றது	இளஞ்சிவப்பு
மெத்தில் ஆரஞ்சு	இளஞ்சிவப்பு	மஞ்சள்

### pH அளவீடு

- பொதுவாக 0.1 முதல்  $10^{-7}M$  வரையிலான செறிவுகளைக் கொண்ட அமில, கார கரைசல்களை நாம் பயன்படுத்துகிறோம்.
- pH எனும் சொற்றொடரானது 'Purissance de hydrogen' பிரெஞ்சு மொழிச் சொல்லிலிருந்து வருவிக்கப்பட்டதாகும். இதன் பொருள் (The Power of hydrogen) ஹைட்ரஜனின் வலிமை.
- S.P.L.சாரன்சன் என்பவர் இந்த pH அளவீட்டை அறிமுகப்படுத்தினார்.
- pH இன் மதிப்பைக் கீழுள்ளவாறு கணக்கிடலாம்.

14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

அ ← ← ↓ → ஆ →

இ

அ) அமிலத்தன்மை அதிகரிக்கிறது

ஆ) காரத்தன்மை அதிகரிக்கிறது

இ) நடுநிலை

### pH அளவீடு

வ.எண்	பொதுவான அமிலங்கள்	pH	பொதுவான காரங்கள்	pH
1	HCl(4%)	0	இரத்த பிளாஸ்மா	7.4
2	வயிற்றில்(இரைப்பை) உள்ள அமிலம்	1	முட்டை வெள்ளைக்கரு	8
3	எலுமிச்சை சாறு	2	கடல் நீர்	8
4	வினிகர் (அசிட்டிக் அமிலம்)	3	சமையல்சோடா	9
5	ஆரஞ்சு பழம்	3.5	அமில நீக்கி	10
6	சோடா நீர், திராட்சை	4	அம்மோனிய நீர்	11
7	புளித்த பால்	4.5	சுண்ணாம்பு நீர்	12
8	தூய பால்	5	வடிகால் சுத்தமாக்கும் பொருள்	13
9	மனிதனின் உமிழ்நீர்	6.8	எரிசோடா(4% NaOH)	14
10	தூய நீர்	7	மெக்னீசியா பால்மம்	10
11	தக்காளிச் சாறு	4.2		
12	காபி	5.6		

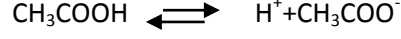
### ஆஸ்வால்ட் நீர்த்தல் விதி

- ஆஸ்வால்ட் நீர்த்தல் விதியானது, ஒரு வலிமை குறைந்த அமிலத்தின் பிரிகை மாறிலியை ( $K_a$ ) அதன் பிரிகை வீதம் ( $\alpha$ ) மற்றும் செறிவுடன் ( $C$ ) தொடர்புபடுத்துகிறது.
- ஒரு சேர்மத்தின் மொத்த மோல் எண்ணிக்கையில், சமநிலையில் பிரிகையடைந்த மோல்களின் பின்னம், பிரிகை விதம்( $\alpha$ ) என்றழைக்கப்படுகிறது.

$\alpha$  = பிரிகையடைந்த மோல்களின் எண்ணிக்கை

மொத்த மோல்களின் எண்ணிக்கை

- ஒரு வலிமை குறைந்த அமிலம், அதாவது அசிட்டிக் அமிலத்தை ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) எடுத்துக்காட்டாக கொண்டு ஆஸ்வால்ட் நீர்த்தல் விதிக்கான சமன்பாட்டை நாம் வருவிப்போம்.
- அசிட்டிக் அமிலத்தின் பிரிகையடைதலை பின்வருமாறு குறிப்பிடலாம்.



- அசிட்டிக் அமிலத்தின் பிரிகை மாறிலி

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

	$\text{CH}_3\text{COOH}$	$\text{H}^+$	$\text{CH}_3\text{COO}^-$
ஆரம்பநிலை மோல்களின் எண்ணிக்கை	1	-	-
$\text{CH}_3\text{COOH}$ ன் பிரிகைவீதம்	$\alpha$	-	-
சமநிலையில் மோல்களின் எண்ணிக்கை	$1 - \alpha$	$\alpha$	$\alpha$
சமநிலைச் செறிவு	$(1 - \alpha)C$	$\alpha C$	$\alpha C$

$$\alpha^2 = \frac{K_a}{C}$$

$$\alpha = \frac{\sqrt{K_a}}{C}$$

- அதாவது, நீர்த்தலை 100 மடங்கு அதிகரிக்கும் போது, (செறிவு  $1 \times 10^{-2}$  M லிருந்து  $1 \times 10^{-4}$  M ஆக குறைகிறது), பிரிகையாதலானது 10 மடங்கு அதிகரிக்கிறது.
- அதாவது நீர்த்தல் அதிகரிக்கும்போது, ஒரு வலிமை குறைந்த மின்பகுளியின் பிரிகை வீதமும் அதிகரிக்கிறது எனும் முடிவுக்கு நம்மால் வரமுடியும்.
- இந்த கூற்றானது ஆஸ்வால்ட் நீர்த்தல் விதி என அறியப்படுகிறது.

**பொது அயனி விளைவு**

- ஒரு வலிமை குறைந்த அமிலத்தின் உப்பை, அதே அமிலத்துடன் சேர்க்கும் போது, அந்த அமிலத்தின் பிரிகைவீதம் மேலும் குறைகிறது.

- எடுத்துக்காட்டாக, அசிட்டிக் அமிலம் கரைசலுடன் சோடியம் அசிட்டேட்டை சேர்க்கும்போது, ஏற்கனவே குறைந்தளவு பிரிகையடைந்துள்ள அசிட்டிக் அமிலத்தின் பிரிகை வீதமானது மேலும் குறைக்கப்படுகிறது.

### தாங்கல் கரைசல்

- நமது உடலிலுள்ள இரத்தம், பலவிதமான அமில-கார செல்வினைகளுக்கு நடுவிலும் தன்னுடைய PH மதிப்பை மாறாமல் பராமரிக்கிறது. அத்தகைய வினைகளில் ஹைட்ரோனியம் அயனிச் செறிவை மாறாமல் பராமரிப்பது தாங்கல் செயல்முறையின் காரணமாகதான்.
- தாங்கல் கரைசல் என்பது, ஒரு வலிமை குறைந்த அமிலம் மற்றும் அதன் இணைகாரம் (அல்லது) ஒரு வலிமை குறைந்த காரம் மற்றும் இணை அமிலம் ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ள கரைசல் கலவையாகும்.
- இந்த தாங்கல் கரைசலானது, சிறிதளவு அமிலம் (அல்லது) காரம் சேர்ப்பதினால் உருவாகும் தீவிர pH மாற்றத்தை தடுக்கிறது.
- மேலும் இந்த திறனானது தாங்கல் செயல்முறை என்றழைக்கப்படுகிறது.
- கார்பானிக் அமிலம் ( $H_2CO_3$ ) மற்றும் அதன் இணை காரம்  $HCO_3$  ஆகியவற்றை கொண்ட தாங்கல் கரைசல் நம் இரத்தத்தில் காணப்படுகிறது.
- இரண்டு வகையான தாங்கல் கரைசல்கள் உள்ளன. அவையாவன.
  1. அமில தாங்கல் கரைசல்: ஒரு வலிமை குறைந்த அமிலம் மற்றும் சோடியம் அதன் உப்பு கரைந்துள்ள கரைசல்  
எடுத்துக்காட்டு: அசிட்டிக் அமிலம் மற்றும் சோடியம் அசிட்டேட் ஆகியவை கரைந்துள்ள கரைசல்
  2. காரத் தாங்கல் கரைசல்: ஒரு வலிமை குறைந்த காரம் மற்றும் அதன் உப்பு கரைந்துள்ள கரைசல்.  
எடுத்துக்காட்டு:  $NH_4OH$  மற்றும்  $NH_4Cl$  ஆகியவை கரைந்துள்ள கரைசல்.

### தாங்கல் செயல்முறை

- அமிலம் (அல்லது) காரத்தை சேர்ப்பதினால் உண்டாகும் pH மாற்றத்தை தடுப்பதற்காகவும், சேர்க்கப்படும் அமிலம் அல்லது காரத்தை நடுநிலையாக்குவதற்காகவும், தாங்கல் கரைசலில் அமிலம் மற்றும் காரத்தன்மை கொண்ட சேர்மங்கள் இருத்தல் அவசியம்.
- அதே நேரத்தில் இந்த சேர்மங்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று வினைபுரிதல் கூடாது.

### தாங்கல் திறன் மற்றும் தாங்கல் எண்

- தாங்கல் கரைசலாக செயல்படும் தன்மையை, தாங்கல் திறன் எனும் மதிப்பால் அளக்க முடியும்.
- ஒரு கரைசலின் தாங்கள் திறனை எண்ணியலாக அளவிடுவதற்காக வாண்ஸ்லைக் என்பவர் தாங்கல் எண்  $\beta$  என்றழைக்கப்படும் மதிப்பை அறிமுகப்படுத்தினார்.

- தாங்கள் திறன் என்பது, ஒரு லிட்டர் தாங்கல் கரைசலின் PH மதிப்பை ஓரலகு மாற்றுவதற்காக, அக்கரைசலுடன் சேர்க்கப்படும் அமிலம் அல்லது காரத்தின் கிராம் சமானநிறைகளின் எண்ணிக்கை என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$\beta = \frac{db}{d(PH)}$$

- இங்கு db = ஒரு லிட்டர் தாங்கல் கரைசலுடன் சேர்க்கப்பட்ட அமிலம் அல்லது காரத்தின் கிராம் சமானங்களின் எண்ணிக்கை d(PH) = அமிலம் அல்லது காரம் சேர்க்கப்பட்ட பின்னர் PH ல் ஏற்படும் மாற்றம்.

### ஹென்ட்ரீசன் - ஹேசல்பர்க் சமன்பாடு

- ஒரு அமில தாங்கல் கரைசலில் உள்ள ஹைட்ரோனியம் அயனிச் செறிவானது, கரைசலில் உள்ள வலிமை குறைந்த அமிலத்தின் செறிவு மற்றும் அதன் இணை காரத்தின் செறிவு ஆகியவற்றிற்கிடையே உள்ள விகிதத்தை சார்ந்திருக்கும்.

$$[H_3O^+] = K_a \frac{[அமிலம்]_{eq}}{[காரம்]_{eq}}$$

- வலிமை குறைந்த அமிலமானது மிகக் குறைந்தளவு மட்டுமே பிரிகையடைகிறது. மேலும் பொது அயனி விளைவின் காரணமாக, பிரிகையடைதலும் மேலும் குறைகிறது.
- எனவே, அமிலத்தின் சமநிலை செறிவானது, அயனியுறா அமிலத்தின் துவக்கச் செறிவிற்கு ஏறத்தாழ சமமாக உள்ளது.
- இதேபோல, இணைகாரத்தின் செறிவானது, சேர்க்கப்பட்ட உப்பின் துவக்கச் செறிவுக்கு ஏறத்தாழ சமமாக உள்ளது.

$$[H_3O^+] = K_a \frac{[அமிலம்]}{[காரம்]}$$

$$\log[H_3O^+] = \log K_a + \log \frac{[அமிலம்]}{[உப்பு]}$$

- இருபுறமும் குறியீடு மாற்றம் செய்யும் போது

$$-\log[H_3O^+] = -\log K_a - \log \frac{[அமிலம்]}{[உப்பு]}$$

$$P^H = \log[H_2O^+] \text{ மற்றும் } P^{K_a} = \log K_a$$

$$\Rightarrow P^H = P^{K_a} - \log \frac{[அமிலம்]}{[உப்பு]}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = \text{PK}_a + \log \frac{[\text{உப்பு}]}{[\text{அமிலம்}]}$$

- இதே போன்று ஒரு காரத்தாங்கல் கரைசலில்

$$\text{pOH} = \text{PK}_a + \log \frac{[\text{உப்பு}]}{[\text{காரம்}]}$$

- அர்ஹீனியஸ் கூற்றுப்படி, அமிலம் என்பது நீர்க்கரைசலில் பிரிகையடைந்து ஹைட்ரஜன் அயனிகளை தரவல்ல ஒரு சேர்மமாகும்.
- லௌரி - ப்ரான்ஸ்டட் கொள்கைப்படி அவர்களின் அமிலம் என்பது மற்றொரு பொருளுக்கு ஒரு புரோட்டானை வழங்கக்கூடிய ஒரு பொருளாகும். காரம் என்பது மற்றொரு பொருளிலிருந்து ஒரு புரோட்டானை ஏற்கக்கூடிய ஒரு பொருளாகும்.
- லூயி கொள்கை கருத்துப்படி, எலக்ட்ரான் இரட்டையை ஏற்றுக் கொள்ளும் பொருள் அமிலம். ஆனால் காரம் என்பது எலக்ட்ரான் இரட்டையை வழங்கும் பொருளாகும்.
- நீரின் அயனிப் பெருக்கம்  $K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]$
- ஒரு கரைசலின் அதிகரிக்கும்போது, ஒரு வலிமை குறைந்த மின்பகுளியின் பிரிகை வீதமும் அதிகரிக்கிறது எனும் முடிவுக்கு நம்மால் வர முடியும். இந்த கூற்றானது ஆஸ்வால்ட் நீர்த்தல் விதி என அறியப்படுகிறது.
- வலிமை குறைந்த மின்பகுளியுடன், ஒரு பொது அயனியை கொண்டுள்ள உப்பை ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ) சேர்க்கும் போது அந்த வலிமை குறைந்த மின்பகுளியின் ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) பிரிகை வீதம் குறைகிறது. இது பொது அயனி விளைவு என்றழைக்கப்படுகிறது.
- தாங்கல் கரைசல் என்பது, ஒரு வலிமை குறைந்த அமிலம் மற்றும் அதன் இணைகாரம் (அல்லது) ஒரு வலிமை குறைந்த காரம் மற்றும் இணை அமிலம் ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ள கரைசல் கலவையாகும்.

### நமது செரிமான மண்டலத்தில் pH

- நமது வயிறு ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலத்தை சுரக்கிறது. இது உணவு செரிமானத்திற்கு வயிற்றை தொந்தரவு தராமல் செரிமானமடைய உதவுகிறது. செரிமானம் சரியாக நடைபெறாமல் இருக்கும் பொழுது வயிறானது அதிகமான அமிலத்தைச் சுரக்கும். அது மிகுந்த வலியையும் உறுத்துதலையும் கொடுக்கும், வயிற்றில் சுரக்கப்படும் அந்த திரவத்தின் pH மதிப்பு தோராயமாக 2.0.

### pH பற்சிதைவைத் தடுக்கின்றன

- நம் பற்களிலுள்ள எனாமல் என்னும் வெள்ளைப் படலமானது நம் உடம்பிலேயே மிகவும் கடினமாக பகுதியாகும். இது கால்சியம் பாஸ்பேட் என்ற சேர்மத்தினாலானது. பற்பசைகள் பொதுவாகக் காரத்தன்மை

பெற்றிருப்பதால், அவை அதிகப்படியான அமிலத்தை நடுநிலையாக்கி பற்சிதைவைத் தடுக்கின்றன.

### மண்ணின் pH

- விவசாயத்தில் மண்ணின் pH மிக முக்கியமானதாகும். சிட்ரஸ் பழங்களுக்கு காரத்தன்மையுடைய மண்ணும், அரிசிக்கு அமிலத் தன்மையுடைய மண்ணும் மற்றும் கரும்பிற்கு நடுநிலைத்தன்மை கொண்ட மண்ணும் தேவைப்படுகிறது.

### மழைநீரின் pH

- மழைநீரின் pH மதிப்பு ஏறக்குறைய 7 ஆகும். இது அதன் நடுநிலைத் தன்மையையும், தூய்மையையும் காட்டுகிறது. வளிமண்டல வாயுவானது கந்தக மற்றும் நைட்ரஜன் ஆக்சைடுகளால் மாசு அடையும் பொழுது அவை நீரில் கரைந்து நீரின் pH மதிப்பை ஏழுக்கும் குறைவாக மாற்றி விடுகின்றன. pH மதிப்பு 7ஐ விட குறையும்போது அது அமில மழை எனப்படுகிறது. இம்மழைநீர் ஆறுகளில் கலக்கும் போது ஆற்றுநீரின் pH மதிப்பு குறைந்துவிடுகிறது. அதனால் அங்கு வாழும் உயிரினங்கள் பாதிக்கப்படுகின்றன.

### உப்புகள்

- அனைத்து உப்புகளும் அயனிகளின் சேர்மமாகும். அமிலங்களுக்கும், காரங்களுக்குமிடையே நிகழும் நடுநிலையாக்கும் வினையின் மூலம் கிடைக்கும் விளை பொருள்களே உப்புகளாகும். உப்புகள் நீரில் கரைந்து நேர் மற்றும் எதிர் அயனிகளை உருவாக்குகின்றன.



### உப்புகளின் வகைகள்

#### 1. சாதாரண உப்புகள்

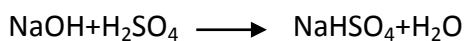
- ஓர் அமிலம் மற்றும் காரம் முழுமையான நடுநிலையாக்கலின் போது சாதாரண உப்பு கிடைக்கிறது.



காரம் அமிலம் உப்பு நீர்

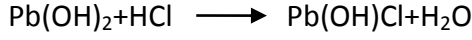
#### 2. அமில உப்புகள்

- ஓர் உலோகமானது அமிலத்திலுள்ள ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் பகுதியளவை வெளியேற்றுவதால் இவை உருவாகின்றன.
- பல காரத்துவ அமிலத்தை ஒரு காரத்தினால் பகுதியளவு நடுநிலையாக்கி பெறப்படுகின்றன.



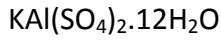
### 3. கார உப்புகள்

- இவை இரு அமிலத்துவ அல்லது மூன்று அமிலத்துவக் காரங்களிலுள்ள ஹைட்ராக்சைடு அயனிகளை ஓர் அமிலத்தால் பகுதியளவு வெளியேற் செய்து பெறப்படுகின்றன.



### 4. இரட்டை உப்புகள்

- சமமான மூலக்கூறுகள் எடைவிகித அளவுகளில் இரண்டு எளிய உப்புகளின் நிறைவுற்ற கரைசல்களைச் சேர்த்து படிமமாக்கும் போது இரட்டை உப்புகள் உருவாகின்றன. உதாரணமாக: பொட்டாஷ் படிகாரம் என்பது பொட்டாசியம் சல்பேட் மற்றும் அலுமினியம் சல்பேட் கலந்த கலவையாகும்.

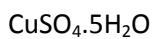


### உப்புகளின் பண்புகள்

- உப்புகள் பெரும்பாலும் திடப்பொருள்களாகும் அதிக வெப்பநிலையில் உருகவும், கொதிக்கவும் செய்கின்றன.
- பெரும்பாலும் உப்புகள் நீரில் கரையும் எ.கா.சோடியம் குளோரைடு, பொட்டாசியம் குளோரைடு ஆனால் சில்வர் குளோரைடு நீரில் கரையாது.
- நிறமற்றது வெண்மையானது, கன சதுர படிகம் அல்லது படிகத் தூளாக இருக்கும்.
- நீரை உறிஞ்சும் தன்மையுடையது.

### படிக நீர்

- பல உப்புகள் நீர் மூலக்கூறுகளுடன் இணைந்து படிகமாக்க காணப்படுகின்றன. இந்த நீர் மூலக்கூறுகள் படிக நீர் எனப்படும். படிக நீரைக் கொண்ட உப்புகள் நீரேற்ற உப்புகள் எனப்படும்.
- உப்புடன் இணைந்து நீரேற்றம் கொண்டநீர் மூலக்கூறுகளை வேதி வாய்பாட்டிற்குப் பின் ஒரு புள்ளி வைத்து அதனின் அளவு குறிப்பிடப்படும். எ.கா.காப்பர் சல்பேட் என்ற உப்பில் ஐந்து நீர் மூலக்கூறுகள் உள்ளன. அதனை இவ்வாறு எழுதலாம்.



- இதனை காப்பர் சல்பேட் பென்டாஹைட்ரேட் என அழைக்கலாம். இந்த படிக நீர் காப்பர் சல்பேட்டை நீல நிறமாக மாற்றும். இதனை வெப்பப்படுத்தும் போது நீர் மூலக்கூறுகளை இழந்து வெண்மையாக மாறும்.
- படிக நீர் அற்ற உப்புகள் நீரேற்றம் அற்ற உப்புகள் எனப்படும். இவைகள் தூளாகக் காணப்படும்.

### உப்பை அடையாளம் காணுதல்

### I) இயற்சோதனைகள்

- உப்புகளின் நிறம், மணம் மற்றும் அடர்த்தி ஆகியவற்றை அறிதல். இந்த சோதனை நம்பகத்தன்மை அற்றது.

### II) உலர் வெப்ப சோதனை

- உலர்ந்த சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு உப்பை எடுத்துக்கொண்டு சூடுபடுத்தவும். நீர் ஆவியான பிறகு, கரையாத உப்புகள் சோதனைக் குழாயின் அடியில் தங்கும்.

### III) சுடர் சோதனை

- சில உப்புகள் அடர் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் வினைபுரியும் அமிலத்துடன் கலந்த கலவை பிளாட்டினம் கம்பியின் உதவியோடு சுடரில் காட்டப்படுகிறது.
- ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம், கார்பனேட் உப்புகளுடன் சேர்க்கும் பொழுது, நுரை பொங்கும் கார்பன்-டை-ஆக்சைடு வாயுவைத் தருகிறது.

### உப்புகளின் பயன்கள்

#### சாதாரண உப்பு (NaCl)

- இது நம் அன்றாட உணவிலும், உணவைப் பாதுகாப்பதிலும் பயன்படுகிறது.

#### சலவை சோடா - சோடியம் கார்பனேட்( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )

- இது கடின நீரை மென்மீராக்கப் பயன்படுகிறது.
- இது கண்ணாடித் தொழிற்சாலை, சோப்பு மற்றும் பேப்பர் தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுகிறது.

#### சமையல் சோடா - சோடியம் பை கார்பனேட்( $\text{NaHCO}_3$ )

- இது ரொட்டிச் சோடா தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. ரொட்டிச் சோடா என்பது சமையல் சோடாவும், டார்டாரிக் அமிலமும் சேர்ந்த கலவையாகும்.
- இது சோடா - அமில தீயணைப்பான்களில் பயன்படுகிறது.
- கேக் மற்றும் ரொட்டிகளை மென்மையாக மாற்றுகிறது.
- இது அமில நீக்கியில் உள்ள ஒரு பகுதிப்பொருள் இந்தக் கரைசல் காரத்தன்மை பெற்றிருப்பதால் வயிற்றினுள்ள அதிகப்படியான அமிலத்தை நடுநிலையாக்குகிறது.

#### சலவைத்தூள் - கால்சியம் ஆக்ஸிகுளோரைடு( $\text{CaOCl}_2$ )

- கிருமி நாசினியாகப் பயன்படுகிறது.

- பருத்தி மற்றும் லினன் துணிகளை வெளுக்கப் பயன்படுகிறது.

சிலிசால்ட் பீட்டர் - சோடியம் நைட்ரேட்( $\text{NaNO}_3$ )

- துப்பாக்கித் தூள் மற்றும் பட்டாசுகள் செய்யப்பயன்படுகிறது.

பாரிஸ் சாந்து - கால்சியம் சல்பேட் ஹெமிஹைட்ரேட்( $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ )

- முறிந்த எலும்புகளை ஓட்ட வைப்பதற்குப் பயன்படுகிறது.
- சிலைகளுக்கான வார்ப்புகளைச் செய்யப் பயன்படுகிறது.



மாதிரி வினாத்தாள்:

1. பொருத்துக:

**ரேடியோ ஐசோடோப்புகள்**

**பயிர்கள்**

- |                |                                |
|----------------|--------------------------------|
| a. கோபால்ட் 60 | - 1. உரம்                      |
| b. வெள்ளி 191  | - 2. மூளை கட்டியை படம் பிடிக்க |
| c. பாதரசம் 197 | - 3. இரத்தப் புற்றுநோய்        |
| d. பாஸ்பரஸ் 32 | - 4. நுண் கிருமி ஒழிப்பு       |

A. 3 2 1 4    B. 4 3 2 1    C. 2 4 3 1    D. 2 3 4 1

E. விடை தெரியவில்லை

2.  $K_2MnO_4$  ல் Mn ன் ஆக்சிஜனேற்ற எண்

A. +2    B. +4    C. +6    D. 0    E. விடை தெரியவில்லை

3. கூற்று : செம்பு முக்கியமாக மின்தொழில் நுட்ப ஆலைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

காரணம் : செம்பு வெப்பத்தினை அதிகமாகக் கடத்தும் குணம் கொண்டது.

- A. கூற்று (ம) காரணம் சரி மேலும் கூற்றிற்கான காரணம் சரியான விளக்கமாகும்.  
 B. கூற்று சரி காரணம் தவறு  
 C. கூற்று தவறு காரணம் சரி  
 D. கூற்று (ம) காரணம் சரி ஆனால் கூற்றிற்கான காரணம் சரியான விளக்கமல்ல.  
 E. விடை தெரியவில்லை

4. இரும்பை அதன் ஹேமடைட் தாதுக்களிலிருந்து பிரித்தெடுக்கும் போது சேர்க்கப்படும் இளக்கி (ம) கசடு முறையே

- A. ஆக்சிஜன், இரும்பு ஆக்சைடு    B. கார்பன்-டை-ஆக்சைடு, இரும்பு கார்பனைட்  
 C. சல்பர் டை ஆக்சைடு, இரும்பு சல்பேட்    D. சிலிக்கா, இரும்பு சிலிகேட்  
 E. விடை தெரியவில்லை

5. அமோனியாவில் உள்ள நைட்ரஜன் சகப்பிணைப்பு எண்

A. 2    B. 4    C. 3    D. 5    E. விடை தெரியவில்லை

6. வானம் நீல நிறமாகவும் சூரிய அஸ்தமனத்தின் போது சிவப்பு நிறமாகவும் தோன்றக் காரணம்

- A. முழு அக எதிரொளிப்பு    B. ஒளிச்சிதறல்    C. ஒளிவிலகல்  
 D. எதுவுமில்லை    E. விடை தெரியவில்லை

7. வழக்கமான தகவல் தொடர்பு முறைகளை விட தொலைதூர தகவல் தொடர்புக்கு ஒளி இழைகள் ஏன் பொருத்தமாக இருக்கிறது?

- A. ஒளியை குறைவாக உறிஞ்சுவதால்  
 B. ஒளிச்சிதறல் குறைவாக இருப்பதால்  
 C. ஒளி இழைகளின் அதிக இழுவிசை வலிமை காரணமாக  
 D. செலவு குறைவாக இருப்பதால்  
 E. விடை தெரியவில்லை

8. பாலைவனத்தில் காணப்படும் கானல்நீர் நிகழ்வுக்கு காரணம்

- A. முழு அக எதிரொளிப்பு    B. ஒளிச்சிதறல்    C. ஒளிவிலகல்    D. A & C  
 E. விடை தெரியவில்லை

9. 1. ஒரு கண்ணாடி டம்ளரில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் உறிஞ்சுக் குழாய் சிறிது வளைந்தது போல் காணப்படும்.

2. ஒரு நீச்சல் குளம் உண்மையில் இருப்பதை விட ஆழமற்றதாக தோன்றுகிறது.

3. விண்மீன்கள் மின்னுவதற்கு காரணம்

4. சூரிய மறைவின் போது நீள்வட்டமாக தோன்றுவது

மேற்கூறிய கூற்றுகளுக்கான காரணமான நிகழ்வு:

- A. முழு அக எதிரொளிப்பு    B. ஒளிச்சிதறல்    C. ஒளிவிலகல்  
 D. ஒளி ஊடுறுவல்    E. விடை தெரியவில்லை

10. பின்வரும் உபகரணங்களில் ஒளி சைகைகளை மின்னியல் (அ) மின்னணு சைகைகளாக மாற்றுபவை

1. இலக்க ஒளிப்படக் கருவி    2. தொலை நகலி    3. ஒளியியல் பரப்பி

- A. 1&2    B. 2&3    C. 1&3    D. 1, 2, 3    E. விடை தெரியவில்லை

### Answer Key

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	C	A	D	C	B	A	A	C	A